

# hors série **Led** **MICRO**

**APPRENDRE** • La programmation, cours de Claude Polgar.  
L'électronique digitale, cours de Philippe Duquesne.  
**SAVOIR** • Minitel : un mot qui envahit peu à peu notre langage, mais que tout le monde ne situe pas encore très bien.  
**CONNAÎTRE** • Le Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine, présentation.

## DE L'INITIATION A LA PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE

COURS  
**N°4**



ISSN 0753-7409

# LE LASER 200 1280<sup>F</sup> TTC



## L'INCROYABLE MICRO-ORDINATEUR COULEUR SECAM !

- Microprocesseur Z 80 A
- Langage Microsoft Basic
- Affichage direct antenne télé SECAM
- Clavier 45 touches pleine écriture, + clef d'entrée, + graphismes, + bip sonore anti-erreurs...
- Texte + graphismes mixables 9 couleurs
- Edition et correction plein écran
- Son incorporé
- Toutes options : extension + 16 K + 64 K, interface imprimante, imprimante, stylo optique, manettes, jeux, modem, disquettes...



## VIDEO TECHNOLOGIE FRANCE

19, rue Luisant 91310 Monthlery  
Tél. (6) 901.93.40 - Téléc : SIGMA 180114

### BON DE COMMANDE

A retourner à : VIDEO TECHNOLOGIE - 19, rue Luisant - 91310 Monthlery - Tél. (6) 901.93.40 - Téléc SIGMA 180114

Je désire recevoir :

☐ Version A

Micro-ordinateur couleur SECAM LASER 200 ..... 990 FTTC

Kit d'accessoires :

— Modulateur SECAM incorporé

+ Transfo 220 V 50 HZ

+ 3 interfaces : câble télé, câble vidéo, câble lecteur K7

+ Livre utilisateur illustré en français, 130 pages

+ Livrets techniques en français

+ Casette

+ Garantie 3 ans, pièces et main-d'œuvre

Le kit complet ..... 390 FTTC

..... 1.280 FTTC

#### Extensions - Périphériques - Interfaces

☐ Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles) 540 FTTC

☐ Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles)

(livraison fin octobre) ..... 990 FTTC

☐ Lecteur de cassette DR 10 ..... 490 FTTC

☐ Interface d'imprimante « Centronics » ..... 290 FTTC

☐ Imprimante 8 couleurs (livraison fin septembre) ..... 2.350 FTTC

☐ Manettes de jeux (la paire) (livraison fin septembre) ..... 290 FTTC

☐ Stylo lumineux (livraison fin octobre) ..... N.C.

☐ Interface disquette (livraison fin octobre) ..... N.C.

TOTAL DE MA COMMANDE ..... FTTC

Nom ..... LM

Prénom .....

N° ..... Rue .....

Ville .....

Code Postal .....

Je choisis de payer le total de ma commande

☐ Au comptant, par CCP, chèque bancaire ou postal, à l'ordre de VIDEO TECHNOLOGIE FRANCE

☐ Contre-remboursement au transporteur, moyennant une taxe de 80 F

Signature

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je me libère pendant un délai de 15 jours, de retourner à moi-même tous les emballages d'origine le matériel que j'aurai reçu et je serai entièrement remboursé des sommes que j'aurai versées.

# Choisissez une carrière d'avenir.

# 10 métiers informatiques

**l'un d'eux peut être demain le vôtre...**

... même si aujourd'hui vous n'avez pas de diplôme.

**Choisissez vite!**

**Vous pouvez commencer vos études à tout moment, sans interrompre vos activités professionnelles actuelles.**

Comment apprendre rapidement et facilement un métier du 21<sup>st</sup> siècle? Devient informaticien en 1993, c'est choisir une carrière d'avenir avec l'assurance de trouver immédiatement de nombreux débouchés, et des perspectives d'avenir dans les entreprises que la prise de l'ordinateur ne cesse de accroître dans tous les domaines: économie, social, administratif, etc.

Quel que soit votre niveau de formation (et même si vous n'avez pas de diplôme), Educatel se charge de vous apprendre en quel que mois par les moyens les plus modernes, et avec un enseignement personnalisé à votre rythme, le métier informatique que vous souhaitez le mieux.

A la fin de votre formation Educatel vous recevra un certificat que souvent acceptent les employeurs et autres institutions vous accueillant.

Demandez sans aucun engagement de votre part, notre documentation ou laissez (en nous renvoyant le bon ci-dessous ou en nous téléphonant au (1) 208.50.02).

## On embauche des milliers d'informaticiens

Une million de l'ANPE le prouvent, actuellement plus de 100 000 postes sont offerts par les employeurs à des informaticiens expérimentés, diplômés ou en apprentissage. Ils ne sont pas nombreux, mais ils existent. Ils sont réservés à ceux qui ont le bon timing, le bon timing, le bon timing. Ils sont réservés à ceux qui ont le bon timing, le bon timing, le bon timing. Ils sont réservés à ceux qui ont le bon timing, le bon timing, le bon timing.

## Educatel

G.I.E. Unico Formation  
Département d'études spécialisées  
Enseignement privé d'études générales  
et spécialisées accrédité au Centre  
National de l'Enseignement Privé (CNEP)



**Département Informatique  
et Micro Informatique  
(1) 208.50.02**

### ANALYSTE

Au sein d'une entreprise, vous étudiez et appliquez les solutions informatiques pour résoudre les problèmes de l'entreprise. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### ANALYSTE PROGRAMMEUR

Vous êtes le lien entre les utilisateurs et les développeurs. Vous analysez les besoins des utilisateurs et les traduisez en langage informatique.

### PROGRAMMEUR D'APPLICATION

Vous écrivez des programmes pour résoudre les problèmes de l'entreprise. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR

Vous écrivez des programmes pour résoudre les problèmes de l'entreprise. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### OPÉRATEUR SUR ORDINATEUR

Vous réalisez les opérations de base sur l'ordinateur. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### PURIFICATEUR

Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs. Vous réalisez les opérations de base sur l'ordinateur.

### OPÉRATEUR DE SAISIE

Vous réalisez les opérations de base sur l'ordinateur. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### PRATIQUE DES MICRO-ORDINATEURS

Vous réalisez les opérations de base sur l'ordinateur. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### CORRESPONDANT INFORMATIQUE

Vous réalisez les opérations de base sur l'ordinateur. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### UTILISATION DE L'INFORMATIQUE POUR MÉTIERS COMPTABLES ET DE GESTION

Vous réalisez les opérations de base sur l'ordinateur. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

### FORMATION D'INITIATION À L'INFORMATIQUE

Vous réalisez les opérations de base sur l'ordinateur. Vous êtes en contact avec les utilisateurs et les développeurs.

## BON pour une documentation détaillée sur 10 métiers de l'informatique

Cette documentation vous permettra de connaître les métiers de l'informatique, les formations, les débouchés, les salaires, les conditions de travail, etc.

Il y a beaucoup de métiers de l'informatique. Vous pouvez choisir celui qui vous intéresse le plus.

Si vous êtes intéressé, nous vous enverrons gratuitement la documentation que vous demandez.

Donnez-nous votre nom, votre adresse, votre téléphone, et nous vous enverrons la documentation.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Téléphone (si connu) \_\_\_\_\_

**EDUCATEL G.I.E. Unico Formation,**  
3666 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suède, Belgique, etc., par des agents agréés.  
Pour TCM, SFR et AB, par des universités spécialisées par email.

ou téléphoner à Paris  
**(1) 208.50.02**

SCS

COM

# "L'initiateur"



# Initiation réussie

**J**AMAIS aucun ordinateur n'a fait autant de lui-même l'unanimité. Dans le monde, 2 millions de passionnés pratiquent déjà l'informatique active avec leur « initiateur », le ZX 81.

Les revues de micro-informatique publient sans cesse programmes, et expériences d'utilisateurs.

Ainsi en vous initiant avec le ZX 81, vous ne serez jamais seul.

A votre tour, rejoignez « l'esprit Sinclair ».

Pour 580 F, c'est unique.

Mais au-delà de l'initiation réussie, le ZX 81 vous offre un vaste champ d'applications. Pensez dans l'incom-

parable bibliothèque de programmes sur cassettes.

Et si vous voulez aller encore plus loin, allez-y. Repoussez les limites de votre ordinateur. Extensions de mémoire, imprimante, manettes de jeux, autant de périphériques permettant d'autres pour décupler les fonctions du ZX 81.

Ainsi le clan Sinclair et le ZX 81 vous donnent tous les atouts pour parvenir à être Sinclairiste en toute sérénité.

Découpez le bon de commande ci-dessous et votre ZX 81 vous parviendra très rapidement.

## Fiche technique

Le ZX 81 est livré avec les connecteurs pour TV et cassette, son alimentation et le manuel de programmation.

**Unité centrale :** Microprocesseur ZX 80 A - vitesse 3,25 MHz - 8 K ROM - 1 K RAM - extensible de 16 K à 64 K.

**Clavier :** 40 touches avec système d'entrée des fonctions Basic par 1 ou 2 touches.

**Langages :** Basic évolué intégré. Assembleur et Fortran en option.

**Entrée :** Raccordement tous téléviseurs noir et blanc ou couleur sur prise antenne UHF. Affichage écran : 32 colonnes sur 24 lignes.

**Fonctions :** • Contrôle des erreurs de syntaxe lors de l'écriture des programmes.  
• Éditeur ligne à ligne.

**Cassette :** Sauvegarde des programmes et des données sur cassettes.  
Connectable sur la plupart des magnétophone portables.  
Vitesse de transmission : 250 bauds.

**Bus d'extension :** Permet de connecter extensions de mémoire et autres périphériques.  
Contient l'alimentation et les signaux spécifiques du Z 80 A.

Nous sommes à votre disposition pour toute information sur 358 72 50 Magasins d'exposition-vente.  
Paris - 11, rue Lincoln  
75008 (M<sup>o</sup> George-V)  
Lyon - 10, quai Tissot  
69002 (M<sup>o</sup> Bellecour)  
Marseille - 5, rue St-Saëns  
13001 (M<sup>o</sup> Vieux Port)

Attention : seul, Direco International est habilité à délivrer la garantie Sinclair : exigez-la en toutes circonstances.

**580 F** votre ZX 81 prêt à être utilisé

## Bon de commande

À retourner à Direco International 30 avenue de Ménilles 75008 PARIS

Où je désire recevoir sous huitaine, avec le manuel gratuit de programmation et le bon de garantie Direco International, par paquet poste recommandé :

- ☐ le Sinclair ZX 81 prêt à être utilisé pour le prix de 580 F TTC  
☐ l'extension mémoire 16 K RAM pour le prix de 360 F TTC  
☐ l'imprimante ZX pour le prix de 690 F TTC

Je choisis de payer :

- ☐ par CCP ou chèque bancaire émis à l'ordre de Direco International joint au présent bon de commande  
☐ directement au facteur moyennant une taxe de contre-remboursement de 16 F

Nom

Prénom

Rue

N°

Commune

Signature (des parents pour les moins de 16 ans)

Tel.

Code postal

Au cas où je n'ai pas été entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

**sinclair**  
la micro-ordination



**hors série**

# Led MICRO

COURS  
**N°4**

NOVEMBRE 1983

**Directeur de la publication**

Edouard Ferry

**Rédaction :**

Secrétariat :

Guille Luth

Maria-Michèle

**Cours de programmation :**

Claude Poiger

**Cours d'électronique digitale :**

Philippe Duquesne

**Ont participé à ce numéro :**

Gérard R. Carr

Christophe L. Delaleu

Cécile Joutroy

**Maquette et illustration :**

Renée Fayot

Edouard Ferry

**Société editrice :**

Edouard Ferry

1 boulevard Ney, 75018 Paris

Tél. 31 28 81 08

**Président-Directeur général :**

Edouard Ferry

**Publicité :**

Cécile Joutroy

Jean-Yves Pons

Secrétariat :

Renée Fayot

**Service abonnements :**

Edouard Ferry

Francoise Ferry 338 80 26

Led Micro. Numéro hors série de Led  
Loisirs Electronique 4 Asphodée  
15 F. 10 numéros par an. Adresse : 1  
bd Ney, 75018 Paris. Tél. (1) 28 81 08  
Publicité générale : 1 boulevard Ney  
75018 Paris. Abonnements : 10 numé-  
ros. France : 105 F. Etranger : 200 F.  
Tous droits de reproduction réservés et  
photocopiés interdits pour tous pays  
Un cof. en bois dispose d'un  
0750 808 N° 1 - collection complète  
64949 Impression : Berger-Levrault  
18 rue des Grands 54017 Nancy



**Notre couverture :**  
Chez Casio, une nouvelle modé-  
lisation complète

**9**

**EDITORIAL**

**12**

**COURS DE PROGRAMMATION  
EN BASIC**

Initiation progressive à l'informati-  
que  
par Claude Poiger



**57**

**LIBRES PROPOS**

Reflexions sur la micro-informatique  
par Charles-Henri Delaleu

**58**

**COURS D'ELECTRONIQUE  
DIGITALE**

L'univers de la logique décode  
par Philippe Duquesne

**70**

**CENTRE MONDIAL  
INFORMATIQUE ET  
RESSOURCE HUMAINE**



L'existence de cet organisme est  
liée à la volonté politique de prépa-  
rer la société à la nouvelle revolu-  
tion industrielle  
par Cécile Joutroy

**76**

**MINITEL : DEMAIN ?  
NON, AUJOURD'HUI**

Minitel : un mot qui envahit peu à  
peu notre langage mais que tout le  
monde ne situe pas encore très  
bien

**81**

**INDEX DES ANNONCEURS**

# VTR Micro

84, rue Rainey 75013 PARIS téléphone : 252 87 97  
Magasin de vente : Même adresse. Horaires : 10 h 30 - 13 h 30 et 15h - 18h  
Jours d'ouverture : du mardi au samedi inclus  
METRO : Jules Joffin ou Marcadet Poinçonniers

## UNE SÉLECTION DES MEILLEURS MICROS GRAND PUBLIC



**ZX 81**

56 répliques à est plus « facile »



**ORIC**

La révolution de l'année



**JUPITER**

La puissance de l'année



**VIC 20**

L'ordinateur copain



**COMMODORE 64**

L'ordinateur

### L'ORDINATEUR MEMOTECH

est arrivé !

**SPRITES  
CP/M**

Version AZERTY/SECAM  
HQ 16 couleurs



Moniteur  
langage machine  
Extensible  
à 512 k  
Magnetophone disquette  
Disque dur

40 col  
24 lig  
Carte 80 col

**MEMOTECH MTX 500**  
Prestige et performance



L'ordinateur Merveilleux de  
**MATRA-HACHETTE**



**SPECTRUM**

Le grand frère du ZX 81

## UNE SÉLECTION DES MEILLEURS PÉRIPHÉRIQUES MULTI-ORDINATEURS



**SEIKOSHA GP 100**

Un bel outil au meilleur prix

Une gamme complète de  
périphériques pour ZX  
81, SPECTRUM, JUPITER,  
VIC 20, COMMODORE 64 et MEMOTECH  
MTX.

Cartes E/S, Joystick,  
Cartes SON, Cartes  
mémoires, Interfaces  
imprimantes, Clavier...  
et tous les programmes  
cartouches, cassettes et  
disquettes de VTR  
Software



**MONITEURS N-V COULEURS**

Noir et vert ou couleur, le confort d'utilisation

## RAYON LIBRAIRIE, LOGICIELS ET FOURNITURES DIVERSES

### et des services spéciaux VTR :

— Location de micros et accessoires  
(régulièrement par correspondance)  
Renseignements  
— Services techniques et installation  
(pour ceux qui ne maîtrisent pas l'électronique)

— Service listing imprimante pour ceux  
qui ne possèdent pas d'imprimante)  
— Et enfin le plus important des services :  
Ces 3 services

### DEMANDE DE CATALOGUE

Je vous envoie en retour par catalogue Micro

- ☐ catalogue Software  
☐ catalogues périphériques

Nom

Prénoms

Adresse

Code postal

Ville

La plupart de ces matériels sont disponibles dans les points de ventes VTR INFORMATIQUE



# Editorial

## Pour mieux vous connaître

Amis lecteurs, aidez-nous à développer votre LED MICRO de façon à ce qu'il corresponde au mieux à vos besoins. **ECRIVEZ NOUS !**

Les amateurs de micro-informatique que vous êtes n'ont pas forcément la plume facile. Que cela ne vous empêche pas de nous écrire car nous voulons vous connaître. Même en style télégraphique. Pour vous aider, je vous propose un canevas de réponses. Vous n'êtes pas obligé de le suivre dans la forme, l'essentiel est que nous fassions mieux connaissance.

### 1. Qui êtes-vous ?

- Etudiant, professeur, pré-retraite, pharmacien, animateur d'un club, informaticien professionnel.

### 2. Quelle est votre motivation de base ?

- Vous distraire, apprendre un métier, rester « dans le coup », vous informer, aider vos enfants.

### 3. Votre niveau et vos moyens

- Nœphyte isolé habitant la Lozère, informaticien professionnel.
- Possesseur d'un TRS 80, d'un Sinclair, d'un...
- Adhérent à un club depuis 6 mois.

### 4. Quels sujets vous intéresseraient (une fois terminée l'initiation générale) ?

- PASCAL, Assembleur Z80, Assembleur 8086, LOGO...
- Technologie, circuits, réalisation d'un ordinateur...
- Microbotique, maquettes.

### 5. Et (surtout) vos autres idées, en vrac

Rubriques à ajouter, etc.

Notre comité de rédaction a lui-même envisagé des rubriques complémentaires. Nous désirons, avant de les mettre en œuvre, faire concider vos idées et les nôtres.

Et si vous êtes déjà un « Ancien », n'oubliez pas de joindre quelques petits exercices-programmes, les meilleurs seront retenus, publiés et naturellement rémunérés (voir page 12).

## Pour mieux vous servir

Vous désirez échanger, vendre, acheter des matériels ?

Dès le numéro 5 une rubrique « **Petites annonces gratuites** » sera ouverte.

Ecrivez-nous en clair (très lisiblement) votre annonce.

Attention, restez dans la limite de 200 signes.

Claude Polgar

### LE PERE NOËL A UN MOIS D'AVANCE CHEZ RUN !

des jeux

De NOUVEAUX JEUX pour le VIC, le 64, le Spectrum et le ZX 81

#### OFFRE SPECIALE

POWER BLASTER, PANIC, ARCADIA 250 F

**nouveau**

1500 3D GLOOPER	100 F
1500 ZARRY 2000S	110 F
1500 DICKIE'S DIAMOND	110 F
2000 PULSAR GOLF	110 F
1500 CYCLOONS	110 F
1500 BEATWONED	99 F

à compléter

LAZER TONS	120 F
LAZER TONS	120 F
LAZER TONS	120 F

**DRAGON**

1500 WHITE CRYSTAL	140 F
1500 WHITE CRYSTAL	140 F
1500 WHITE CRYSTAL	140 F

**64**

1500 MATRIXX	100 F
1500 MATRIXX	100 F
1500 MATRIXX	100 F

**64**

1500 ATTACH	100 F
1500 ATTACH	100 F
1500 ATTACH	100 F

**64**

1500 SPRINT	100 F
1500 SPRINT	100 F
1500 SPRINT	100 F

**64**

1500 LABEL	100 F
1500 LABEL	100 F
1500 LABEL	100 F

**64**

1500 FLOW	100 F
1500 FLOW	100 F
1500 FLOW	100 F

**64**

1500 CSM 64	100 F
1500 CSM 64	100 F
1500 CSM 64	100 F

**64**

1500 GRAPHIX	100 F
1500 GRAPHIX	100 F
1500 GRAPHIX	100 F

**64**

1500 BUSICALC	100 F
1500 BUSICALC	100 F
1500 BUSICALC	100 F

**64**

1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F

**64**

1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F

**64**

1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F

**64**

1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F

**64**

1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F

**64**

1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F
1500 VIC 20	100 F

**64**

#### ZX SPECTRUM

(150 et 400 K)

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

#### 64

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

#### 64

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

#### 64

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

**64**

CMS 2 50\*  
150 octets de  
mémoire

MONITEUR  
VEPRICAM  
88, 100  
Pixels et  
480 lignes

RAM  
(2 x 2114 - 48, 5 x 40)  
mains ou CMS 17  
- alimentation  
par piles ou  
à la demande des  
produites

VISUALISATION  
26 caractères  
alphabétiques  
digit 14 segments  
affichage des  
64 caractères  
tableaux ABC II

CLAVIER  
alphabétique  
48 touches  
numériques  
avec du son  
+ 100 + de  
modèles

# LE MICROPROFESSOR 1 PLUS

## LANGAGE MACHINE - ASSEMBLEUR - BASIC - FORTH

\*MICROPROFESSOR est une marque déposée MULTITECH

### ET TOUJOURS...



### LE MPF 1 B



11 bis, rue du COLUSEE  
75006 PARIS Tél. 399 20 20

Veuillez me faire parvenir

☐ MPF-1 PLUS au prix de 1995 F TTC

(Matériel livré avec langage machine et assembleur)

☐ Option 1 PLUS BASIC ou FORTH prix unitaire 400 F TTC

☐ MPF-1A au prix de 1395 F TTC

☐ MPF-1B au prix de 1395 F TTC  
avec notice et alimentation port compris

Les modules supplémentaires :

☐ Imprimante - 1066 F port compris

☐ Programmeur EPROM - 1495 F port compris

☐ Synthétiseur Musical - 1095 F port compris

☐ Votre documentation détaillée

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou CCP)

Signature et date. \_\_\_\_\_

L.M.

# COURS DE PROGRAMMATION(4)

## OUF... MERCI... BRAVO... ENFIN !

**OUF !** Oui, vous pouvez pousser un soupir de soulagement : la partie la plus ingrate de notre cours de programmation se termine avec ce numéro 4.

**MERCI !** d'avoir eu le courage de nous lire : toutes ces notions abstraites de langage machine, d'interpréteur et de compilateur ne sont pas très excitantes.

**BRAVO !** Vous avez eu raison de vous accrocher. Tout ce que vous avez appris vous servira bientôt — même si vous ne devez travailler qu'en BASIC interprété —. De plus vous vous rendrez peut-être compte que (hypocritement !) nous avons employé si souvent des mots comme RUN, LOAD, SAVE, que déjà vous les connaissez. Vous êtes plus savant que vous ne le pensez.

**ENFIN !** Dès le prochain numéro, vous allez pouvoir vous installer sur le clavier de l'ordinateur que vous avez choisi (presque en connaissance de cause).

## Appel aux anciens !

Pour nous, les anciens ne sont pas les vétérans de la guerre de 1914-18, mais ceux qui, parmi vous, ont déjà une certaine pratique de l'informatique, même s'ils n'ont que 16 ans.

En effet, le courrier que nous recevons montre que nous ne sommes pas lus uniquement par des débutants. De nombreux informaticiens quasi-professionnels nous ont fait l'honneur et le plaisir de nous encourager. Nous lançons un appel à ces anciens : aidez les jeunes à progresser en nous envoyant des sujets d'exercices. Les prochains numéros de Led Micro proposent aux jeunes beau coup d'exercices d'application mais il nous en faudrait encore plus.

Nous ne vous demanderons pas de nous envoyer des programmes complexes, spectaculaires et performants. Ni de poser des collés aux lecteurs (et à nous même !). Dans l'idéal nous souhaiterions que vous nous indiquiez :

1. le texte du problème posé (maximum 10 lignes)
2. éventuellement une analyse de ce problème
3. votre solution en BASIC (maximum 20 instructions)
4. l'ordinateur sur lequel vous avez testé ce programme
5. vos nom et adresse (en précisant si vous acceptez que votre nom soit publié)

Bien entendu, une « pige » récompensera tout exercice original publié, et un prix sera décerné aux exercices les plus intéressants.

En vertu de notre principe « avoir le courage de commencer par A pour être sûr d'arriver à Z », nous vous demanderons de ne nous proposer que des exercices utilisant les instructions que les lecteurs auront appris d'ou la progression suivante :

Etape	Mots clés admissibles
1	PRINT, CLS (= HOME), END, GOTO, REM, RUN, LIST, NEW la conclusion dans le PRINT
2	en plus : l'affectation, INPUT opérateurs + et concaténation
3	en plus : les opérateurs algébriques et logiques, les fonctions SQR(X) INT(X), ABS(X), SGN(X)

Ensuite, sélection puis boucles puis... Mais on n'en est pas encore là.  
A VOS PLUMES !

Merci d'avance

C. Polgar



## **DEUXIEME PARTIE** (suite et fin)

### **Les micro-ordinateurs**

#### **Structure + fonctionnement + choix**

<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 1. Notion de configuration</li> <li>2. 2. Notions élémentaires sur les transmissions</li> <li>2. 3. La mémoire centrale</li> <li>2. 4. L'unité centrale de traitement (microprocesseur)</li> <li>2. 5. Couplages et interfaces</li> <li>2. 6. Le moniteur vidéo (l'écran)</li> <li>2. 7. Le clavier</li> <li>2. 8. L'imprimante</li> </ul>	Voir LED-MICRO n° 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 9. Mémoire de masse (disquettes et cassettes)</li> <li>2.10. Autres périphériques</li> </ul>	Voir LED-MICRO n° 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.11. Notions de logiciel</li> <li>2.12. Quelques systèmes complets</li> <li>2.13. Le choix d'un système</li> <li>2.14. Récapitulation</li> </ul>	Le présent numéro 4

## G2.11.1.A. Rafraîchissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas	Revissez
Qu'est-ce qu'un microprocesseur	§2.2.5 - Cours n° 2 page 17
Capacité d'une mémoire	§2.3.4 - Cours n° 2 page 21
Principe de fonctionnement d'un microprocesseur	§2.4.3 - Cours n° 2 page 23
Les microprocesseurs les plus utilisés sont fabriqués par différents constructeurs	§G1.8.4 - Cours n° 1 page 40 §1.8.1 - Cours n° 1 page 41 §G2.4.4 - Cours n° 2 page 22

## G2.11.1.B. Structure interne d'un microprocesseur 8 bits typique : le Z80

La figure ci-dessous représente les composants internes du microprocesseur Z80 d'une façon scandaleusement tronquée et simplifiée. Nous n'y avons fait figurer que les éléments dont nous aurons besoin dans nos prochaines explications. On y remarque particulièrement :

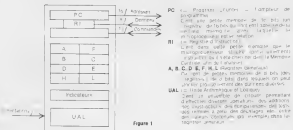


Figure 1

## G2.11.1. Connexion des microprocesseurs aux Bus

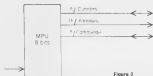


Figure 2

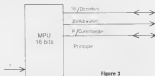


Figure 3

Les flèches à double sens du BUS de données montrent que les données peuvent :

- soit sortir du M.P.U. (lorsque le M.P.U. « écrit »),
- soit entrer dans le M.P.U. (lorsque le M.P.U. « lit »).

Les flèches à simple sens du BUS d'adresses montrent que c'est toujours le M.P.U. qui définit l'adresse sur lequel il veut travailler.

## 2.11. Notions de logiciel

### 2.11.1. Connexion des microprocesseurs à la mémoire centrale

#### A. Connexion des microprocesseurs 8 bits

Dans le chapitre 2.2.5 (LED-MICRO n° 2, page 17), nous avons vu qu'à la sortie du microprocesseur Z 80 sont connectés trois BUS :

- un BUS de données (de 8 bits)
- un BUS d'adresses (de 16 bits)
- un BUS de commandes (de 13 bits)

Les différents microprocesseurs 8 bits du marché peuvent avoir des BUS de commande de structure différente, mais TOUTS sont connectés à des BUS de données de 8 bits et des BUS d'adresses de 16 bits.

1. Dire que les données sont envoyées en parallèle sur 8 « fils » signifie que l'on envoie les données octet par octet. La cellule élémentaire de la mémoire centrale contient donc un octet.

2. Dire que les adresses sont envoyées en parallèle sur 16 « fils » revient à dire que l'on peut désigner dans la mémoire centrale des cellules élémentaires par des numéros compris entre 0000 0000 0000 (en binaire) et 1111 1111 1111 (en binaire, soit 65 535 en décimal).

Autrement dit, un microprocesseur 8 bits ne peut être associé directement qu'à une mémoire centrale de capacité maximum 65 535 octets (= 64 K O).

On peut augmenter cette capacité par des procédés qui reviennent à décomposer cette mémoire centrale en plusieurs parties et envoyer une instruction telle que : « A partir de maintenant, il faut travailler dans la partie n° 2 de la mémoire centrale ».

Ces procédés ne sont pas très employés, sur les systèmes 8 bits.

#### B. Connexion des microprocesseurs 16 bits

La figure 3 (page ci-contre) représente un microprocesseur 16 bits typique (le 8086) d'une façon abusivement simplifiée.

Ce microprocesseur comporte 16 broches de données, c'est normal pour envoyer des données « par paquets de 16 bits ».

Il comporte 20 broches d'adresse. Comme  $2^{20} = 1\,000\,000$ , cela permet au 8086 d'adresser 1 000 000 de « cellules mémoire ». Il se trouve que ces cellules mémoire sont de 1 octet (et non de 2). Ne rentrons pas dans les détails.

Dans la réalité, le 8086 ne possède pas  $16 + 20 = 36$  broches spécialisées pour les données et adresses : les broches sont « multiplexées », ce qui signifie qu'à un certain moment du cycle de fonctionnement, le microprocesseur envoie une adresse, et qu'à un autre moment, il envoie (ou reçoit) une donnée. On aboutit à une solution moins idéalement simple que celle du Z80. Cette complication est due à la difficulté de produire industriellement des microprocesseurs de plus de 40 broches (pour des questions de test automatique).

#### C. Ce qu'il faut savoir

+ Actuellement (1983) la plupart des micro ordinateurs utilisent

- soit un microprocesseur 8 bits
- soit un microprocesseur 16 bits

— soit deux microprocesseurs (un microprocesseur « principal » et un « coprocesseur »).

+ L'intérêt essentiel des microprocesseurs 16 bits est de pouvoir être associés à une mémoire centrale de grande capacité :

Avec un microprocesseur	On peut associer une mémoire centrale de
8 bits	64 000 octets
16 bits	1 000 000 octets

+ Les microprocesseurs 16 bits effectuent également des opérations plus rapidement que les microprocesseurs 8 bits, d'une part parce qu'ils manipulent les bits par paquets de 16 (et non par paquets de 8), d'autre part parce que les microprocesseurs 16 bits possèdent généralement plus d'opérateurs internes. Le rapport de rapidité dépend de très nombreux facteurs : il n'est pas le même pour différents programmes. Un rapport de l'ordre de 2,5 n'est pas absurde.

### G2.11.2.A. Rafraîchissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas	Passez
Pour qu'un système informatique fonctionne il faut que l'on ait « charge » (anglais = load) (ou des) programme(s) dans la mémoire centrale	§2.3.1 Cours n° 2 page 19
Une fois que ces programmes sont « implantés » en mémoire centrale, dès que l'on donne le « top départ » (dès qu'on « lance l'exécution » anglais = RUN) le microprocesseur va exécuter l'une après l'autre les instructions de ces programmes, en suivant toujours le même processus : FETCH - DECODE - EXECUTE	§2.4.3 Cours n° 2 page 23 §2.4.5 Cours n° 2 page 22
Autrement dit Le M.P.U. (= microprocesseur) est le chef d'orchestre qui dirige le travail de tout le système en lui faisant exécuter la partition qu'il a dans la mémoire centrale	§2.4.1 Cours n° 2 page 23
Représentation du contenu de la mémoire centrale (carte de la mémoire centrale)	§G2.3.4 Cours n° 2 page 21 §G2.3.5 Cours n° 2 page 20 §2.3.5 Cours n° 2 page 21
Mémoire d'écran	§G2.6.3 Cours n° 2 page 30 §2.6.3 Cours n° 2 page 31
Buffer du clavier	§2.7.2 Cours n° 2 page 35

### G2.11.2.B. Structure générale d'un système informatique

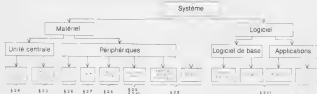


Figure 1

### G2.11.2.C. Adresse d'implantation - Adresse de lancement

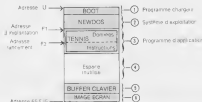


Figure 2



## 2.11.2. Implantation des programmes en mémoire centrale

### A. Logiciel de base et logiciel d'application

La figure 1 (page ci contre) illustre la décomposition d'un système informatique en deux parties : le matériel et le logiciel. On y remarque que le logiciel a été décomposé en deux parties : le logiciel de base et le logiciel d'application.

**Le logiciel d'application** est l'ensemble des **programmes spécifiques** : programme de PAYE, programme de COMPTABILITÉ GÉNÉRALE, programme de JEUX (OTHELLO, ÉCHECS, MORPION, ENVAHISSEURS...) etc.

**Le logiciel de base** est l'ensemble des **programmes généraux** nécessaires pour faire fonctionner le système. Ces programmes sont livrés avec le matériel par le constructeur de l'ordinateur. Si on n'a pas ce logiciel de base, on ne peut rien faire avec l'ordinateur.

Pour fixer les idées, le logiciel de base contient (entre autres) des commandes permettant de charger un programme en mémoire centrale et d'en commander l'exécution, de recopier une disquette, de connecter un ordinateur sur le réseau téléphonique, etc. On voit que ces commandes peuvent s'appliquer quel que soit le programme d'application sur lequel on travaille.

### B. Implantation des programmes en mémoire centrale

La figure 2 (page ci contre) représente un exemple d'état de la mémoire centrale d'un système ICH (que nous décrirons plus en détails dans le § 2.11.3).

Le contenu de cette mémoire centrale est décomposé en six parties :

1	Un programme « chargeur » (appelé <b>BOOT</b> )	2 programmes du logiciel de base
2	Un programme « système d'exploitation » (appelé <b>NEWDOS</b> )	
3	Un programme de jeu (appelé <b>TENNIS</b> )	1 programme d'application
4	Une zone de mémoire non utilisée	
5	Le buffer du clavier	voir § 2.6.3
6	L'image de l'écran	voir § 2.7.3

Sur la figure 2 (page ci contre), on remarque que **TENNIS** comporte deux parties :

— une partie **données** dans laquelle sont rangées (par exemple) les textes qui devront être affichés, comme « perds », « Voulez-vous encore jouer ? » etc.

— une partie **instructions** dans laquelle sont rangées toutes les suites des instructions du programme.

Charger un programme en mémoire centrale (c'est faire **LOAD**) consiste à placer ce programme à un certain endroit de la mémoire centrale : c'est-à-dire à une certaine adresse que l'on appelle **adresse d'implantation**. Cette adresse est représentée par la flèche F1 sur la figure 2.

Commander l'exécution de ce programme (c'est faire **RUN**) consiste à brancher le microprocesseur au début de la partie « instructions ». Dès que cet est fait, le microprocesseur va exécuter les instructions l'une après l'autre. L'adresse à laquelle il faut brancher le microprocesseur pour faire exécuter un programme est appelée **adresse de lancement**. Elle est représentée par la flèche F2 sur la figure 2.

Dans la suite de notre exposé nous utiliserons souvent une flèche pour désigner l'instruction sur laquelle le microprocesseur est en train de travailler. On dit l'adresse ou le processeur **pointe**.

### D. Ne soyez pas effrayés

Uniquement travaillé en 8 bits,

+ Il vous faudra de taper **LOAD TENNIS** pour que le programme **TENNIS** s'enregistre sur une disquette et

venne s'implanter dans la mémoire centrale et à l'endroit où il faut.

+ Il vous faudra de taper **RUN** pour que ce programme s'exécute.

+ Vous pourrez même vous contenter de taper **RUN TENNIS** pour que le système aille chercher le programme **TENNIS** sur la disquette et lance son exécution aussitôt après.

Donc tant que vous travaillez en 8 bits, vous n'aurez pas à choisir vous-même les adresses d'implantation de vos programmes. L'ordinateur le fera pour vous. Mais, vous devez comprendre ce que fait l'ordinateur.

### G2.11.3.A. Le matériel du système de référence

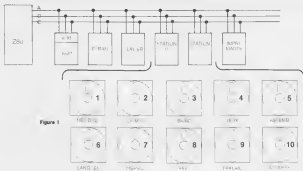


Figure 1

### G2.11.3.B. Articulation du logiciel

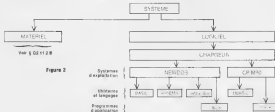


Figure 2

### G2.11.3.C. Qu'est-ce que le Prof 301

Le Prof 301 que nous prendrons comme « ordinateur de référence » dans la majorité de nos exemples n'est pas le système micro adapté à tous les cas : le moins cher, le plus souple, le plus robuste, pouvant travailler sous tous les systèmes d'exploitation.

C'est un appareil que l'équipe des cours « CAGRI » (Cahiers de l'Automatisme de la Bibliothèque de la Robotique et de l'Informatique) a fait réaliser en un petit nombre d'exemplaires parce qu'il n'en avait pas trouvé sur le marché un appareil suffisamment souple pour s'adapter à ses différents « modules » d'enseignement.

Le Prof 301 a été réalisé à partir de la carte standard « Prof 80 » (« Prof » indique que c'est un matériel d'enseignement) 80 rappelle que son microprocesseur est un Z80 à laquelle ont été ajoutés divers aménagements, qu'il serait trop long d'exposer ici.

Dans le système, les programmes écrits sur le Prof 301

— sous le système Newdos, pourront être récupérés tels quels par les (nombreux) propriétaires de TRS 80 modèle 1 ou modèle 3.

— sous le système CP/M80, pourront être récupérés tels quels (ou adaptés par les (des nombreux) propriétaires de micro ordinateurs à bits travaillant sous CP/M80 : Sanyo, Silex).

Ajoutons que sur les pages de gauche et des indicateurs les divers « variantes » de façon à ce que les personnes utilisant un Apple II, un Sinclair, un Microprosser, etc. puissent (elles aussi) s'exercer à programmer. Mais cela, nous le verrons dans Led Micro n° 50.

### 2.11.3. Un système de référence

#### A. Un système pas tout à fait fictif

Dans le présent chapitre 2.11, pour faciliter les explications nous supposons que l'on travaille sur un système simplifié mais représentatif que nous appellerons « système de référence ».

En fait, ce système est une « copie » d'un ordinateur réel : le PROF 301 mais une copie simplifiée pour les besoins de l'exposé.

+ la ROM comporte uniquement le programme chargeur, et tout le chargeur est dans la ROM (Pas de BASIC dans la ROM, contrairement à la réalité).

+ Le contenu des disquettes a été composé pour faciliter les explications avec un grand « gaspillage » de place.

+ Si nous avons utilisé des noms de « vrais » systèmes d'exploitation et des noms de « vrais » interpréteurs ou compilateurs.

NEWDOS = nom (déposé) d'un produit conçu et diffusé par APPARAT Inc.

CP/M80 = nom (déposé) d'un produit conçu et diffusé par DIGITAL RESEARCH.

MBASIC = nom (déposé) d'un interpréteur BASIC conçu par Microsoft.

par contre nous avons simplifié leur structure et leur emploi.

— En ce qui concerne le matériel : la zone de RAM dans laquelle s'implantent les programmes n'est pas la même sous NEWDOS que sous CP/M80.

— Dans les commandes nous ne nous soucierons pas d'une mesure de l'exactitude de la syntaxe.

A partir du prochain cours nous n'utiliserons plus de système « fictif » mais uniquement des systèmes réels sur lesquels vous pourrez vous exercer réellement.

Vous devrez alors respecter strictement les « formats » des différentes commandes : si vous oubliez un guillemet ou un espace : vous vous ferez ruser par l'ordinateur : l'ordinateur n'a aucune indulgence pour les erreurs.

#### B. Le matériel du système de référence

Il est représenté schématiquement sur la figure n° 1 (page ci contre).

+ le **microprocesseur** est un 8 bits très classique : le Z80.

+ la **mémoire centrale** a une capacité totale de 64 K O. Elle comporte à l'adresse 0 une ROM contenant le programme « chargeur » (= BOOTstrap).

+ la **mémoire de masse** est constituée de deux unités à disquettes que nous avons appelées station 0 et station 2.

Pourquoi cette numération bizarre ? Parce que le « vrai » PROF 301 utilise deux unités à disquettes double face. Les quatre faces sont numérotées 0, 1, 2 et 3. La face du dessus de la première unité est numérotée 0 : la face du dessus de la deuxième unité est numérotée 2. Nous utiliserons des disquettes enregistrées uniquement sur leur face du dessus : d'où ces numéros.

+ Le clavier, l'écran et l'imprimante ne présentent aucune particularité.

#### C. Le logiciel du système de référence

Le programme chargeur est supposé enregistré (ou écrit) dans la ROM.

Le reste du logiciel est fourni : en neuf disquettes.

Numéro	Nom de la disquette	Contenu
1	NEWDOS	Le système d'exploitation NEWDOS
2	CP/M80	Le système d'exploitation CP/M80
3	BASIC	Un interpréteur BASIC à charger sous NEWDOS
4	JEUX	Une disquette contient 144 programmes : TENNIS.CMD    HROGS    GOLF INVASION.CMD    MISSILE    PILSON.BAS OTHELLU.BAS    SARGON 2.CMD    MORPION ENGINEER.BAS    GASNET.CMD    CANE1.BAS Vous à utiliser sous NEWDOS
5	ASSEMB	Un programme Assembler défini à l'ordinateur sous NEWDOS. Nom de ce programme : ASMT.
6	LANGUES	Contient des compilateurs de plusieurs langages : — BASIC (très complexe) — FORTRAN — COBOL Séparés à l'intérieur sous NEWDOS.
7	M BASIC	Un interpréteur BASIC à charger sous CP/M80.
8	WAVE	Un produit en Binaire à charger sous CP/M80.
9	TRAVAIL	C'est une disquette qui « simule » l'implémentation sous lequel se trouve enregistré votre programme (voir L'AD Micro n° 1 page 24 : Q&A 3).

#### G2.11.4.A. Les différentes étapes du processus



Figure 1



Figure 2



Figure 3

#### G2.11.4.C. La méthode du polytechnicien

Nous allons vous apprendre à faire cuire un œuf à la coque.

Allez chez l'épicerie acheter un œuf. Remplissez une casserole d'eau. Faites chauffer l'eau jusqu'à ébullition. Mettez l'œuf dans l'eau. Réduisez l'allure de chauffe de façon que l'eau continue quand même à bouillir. Attendez 4 minutes. Retirez l'œuf de la casserole. Rangez la casserole. Servez l'œuf.

Variante à ce problème : comment faire cuire un œuf si vous avez déjà un œuf chez vous ?

Solution : jeter l'œuf par la fenêtre. Vous êtes ramené au cas précédent.

Des personnes vexées de ne pas avoir pu entrer en Polytechnique, attribuent cette solution aux polytechniciens. Elles ont tort de se moquer : pédagogiquement, cette méthode est excellente et nous l'emploierons souvent pour étudier diverses variantes, pour « retomber sur nos pattes » après avoir commis une erreur, bref, dans tous les cas où nous ne voudrions pas répéter le détail d'une longue partie d'un processus.

## 2.11.4. Comment s'exécute un programme

### A. But à atteindre

Nous supposons que nous voulons jouer au vidéo-jeu « TENNIS » qui est enregistré sur la disquette appelée JEUX.

La disquette JEUX peut être utilisée sous le système NEWDOS.

Pour jouer à TENNIS, il faudra charger ce programme en mémoire centrale puis en lancer l'exécution. Le paragraphe B ci-dessous détaille les différentes phases du processus.

### B. Le processus

1 Etat initial	Les circuits (le « hard ») de notre système de référence sont tels que : au départ (c'est à dire lorsque l'on met l'appareil sous tension ou que l'on appuie sur la touche de Remise à Zéro (RAZ, ou en anglais RESET) le MPU pointe l'adresse 0. Le système est dans l'état représenté par la figure 1 (page ci-contre).
2 Invitation au chargement	Dès que l'on met l'appareil sous tension le MPU va exécuter les premières instructions du programme chargeur. C'est ainsi qu'il commandera l'affichage sur l'écran d'un texte tel que : « Introduisez votre disquette système en station 0 ».
3 Chargement du système d'exploitation	Supposons que l'utilisateur introduise la disquette contenant le système NEWDOS. Dès que cette opération est faite (c'est à dire dès que l'opérateur a fermé le volet de la station 0) le programme chargeur continue de dérouler la suite de ses instructions. Celles-ci ont pour effet de lire la disquette NEWDOS et de renvoyer son contenu dans la mémoire centrale. Lorsque ce travail est terminé, le système affiche un texte (en anglais) qui signifie : « Le NEWDOS est prêt. Introduisez votre programme ». Le système se trouve alors dans l'état représenté par la figure 2. La flèche montre que le microprocesseur pointe dans le NEWDOS à un endroit où le NEWDOS attend un ordre venant de l'opérateur.
4 Chargement du programme	L'opérateur introduit dans la station 2 la disquette JEUX (qui contient plusieurs programmes : ECHECS MORPHON, TENNIS, etc.). Pour charger en mémoire centrale le programme TENNIS, l'opérateur tape sur le clavier : LOAD « TENNIS » LOAD est une « commande » du NEWDOS. Lorsque le NEWDOS reçoit cette commande, il comprend qu'il doit aller chercher le programme TENNIS de la disquette et le charger en mémoire centrale. Lorsque ceci est fait, le système se trouve dans l'état représenté par la figure 3.
5 Lancement	Pour utiliser le programme TENNIS, il suffit de faire « pointer » le microprocesseur au début du programme TENNIS. En fait, il ne s'agit pas de pointer « à l'adresse d'implantation » du programme, mais « à son « adresse de lancement » (en anglais pas pour le moment). Ceci s'effectue en tapant RUN sur le clavier. RUN (= « aller ») est une commande de NEWDOS qui lance l'exécution du programme placé en mémoire centrale. Dès que l'utilisateur a tapé RUN, l'écran fait apparaître les raquettes de tennis et la balle. Il n'y a plus qu'à faire un bon score.

### C. Mais c'est beaucoup plus simple !

Objectif d'un lecteur :

« Qu'est-ce que vous l'anneau là ? » dit mon ordinateur. Tout est beaucoup plus simple. Il suffit que je place la disquette contenant le jeu que j'ai choisi, et aussitôt le début du jeu s'affiche à l'écran et je peux commencer ! »

Reponse du rédacteur :

« Oui, Monsieur, vous avez la chance de disposer de programmes « autochargeables ». Nous vous avons déjà décrit ce qu'est une disquette autochargeable dans l'ed-micro n° 8-92 9-6 page 23. Avec ces disquettes (ou cassette) tout le processus est effectué automatiquement par l'ordinateur. C'est vrai. En abrégeant ci-dessus un processus « manuel », nous avons pour objectif de vous faire comprendre ce qui se passe à l'intérieur de votre ordinateur. Vous aurez besoin de cette connaissance pour travailler sur certains ordinateurs.

## G2.11.5.A. Rafraîchissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas	Relisez
Le bit, l'octet	§ G1 3.3 Cours n° 1 page 22
Le code ASCII	§ 1 3.3 Cours n° 1 page 23
Les caractères éditables et non éditables	
Comment passer de la numération binaire à la numération hexadécimale et inversement	§ G1 3.2 Cours n° 1 page 20 § 1 3.2 Cours n° 1 page 21
Les différences entre langage machine, langage Assembleur et langage évolué	§ 1 7.3 Cours n° 1 page 37

## G2.11.5.B. Vous ne saurez pas tout !

Même si vous ne voulez pas « programmer en Assembleur » il est utile

— que vous distinguiez parfaitement les sens des expressions suivantes : « programme assembleur », « programme écrit en langage Assembleur » et « programme assemble » ;

— que vous ayez des idées assez précises sur l'intérêt du langage Assembleur et ses performances par rapport aux langages évolués (compilés ou interprétés).

Dans les chapitres 2.11.5 et 2.11.6 nous allons vous donner des explications complètes pour attendre ces deux buts. Mais nous n'irons pas plus loin : dans le prochain Led Micro nous commencerons l'étude du Basic et des systèmes d'exploitation. Ce n'est pas demain que nous attaquerons la programmation en Assembleur : que vous connaissiez les différences entre les assembleurs « une passe » et les assembleurs « deux passes » que vous ayez compris l'utilité des éditeurs de liens.

## G2.11.5.C. Un peu de vocabulaire

Qu'est-ce que le mot « binaire exécutable » employé au § A de la page ci contre ?

— Un programme en « **binaire exécutable** » est, comme son nom l'indique, directement exécutable par l'ordinateur : il suffit de le taper « pointer » dans la mémoire centrale pour qu'il s'exécute.

Par opposition, un programme en « **binaire translatable** » ou « **relogable** » est destiné à être placé à un endroit déterminé dans la mémoire centrale (grâce à un « éditeur de liens »).

C'est lorsqu'il a été placé à l'endroit ad hoc de la mémoire centrale qu'il pourra être exécuté. Tant que nous ne travaillerons pas nous-même en Assembleur, nous ne nous soucions plus de ces subtilités et nous dirons que nous avons à faire tout simplement à un programme « binaire » ou « en langage machine ».

Nous emploierons ces deux mots indifféremment et sans chercher la petite bête.

Vous voulez des précisions ? Lisez dans Led n° 11 un article de Philippe Duquesne qui vous exposera sur un exemple concret l'intérêt des programmes translatables.

## G2.11.5.E. La grande pagaille des mnémoniques

Les structures internes des différents microprocesseurs sont différentes. Tout a fait normal ! Mais les mnémoniques utilisées dans les langages assembleur associés à ces microprocesseurs sont choisis un peu n'importe comment. Quelques exemples :

Pour dire	Certains langages disent	D'autres disent	Un projet de norme suggère
Brancher si partie prise (oui = branch)	JP PE	JPE	BPE
Retourner si égal	RET Z	RZ	RETE
Soustraire avec retenue (retenue = carry)	SBC	SSB	SUBC

### 2.11.5. Un programme en langage machine

#### A. Rappel et complément sur le langage binaire

Dans l'exemple qui précède (processus d'exécution du programme TENNIS), nous avons supposé (sans le dire !) que ce programme avait été enregistré en « binaire exécutable », c'est-à-dire dans un langage directement compréhensible par le MPU.

Ce programme binaire est



Nous appellerons « mnémoniques » les traductions « très résumées et en anglais » de la quatrième colonne.

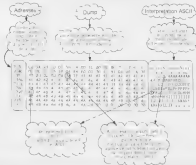
#### B. Traduction hexadécimale

Pour représenter plus commodément la collection de 0 et de 1 contenue dans la mémoire centrale à un instant donné, on les regroupe par paquets de huit (par octet) et on représente chacun de ces octets par un ensemble de deux chiffres hexadécimaux.

C'est ainsi que 67 représente 0110 0111

9A représente 1001 1010

Le croquis ci-dessous est une représentation classique du contenu de la mémoire centrale. Très utile lorsque l'on « travaille en binaire ».



### G2.11.6.A. Apprenez à réparer un robinet

Mon ami Alain Pinaud explique dans son livre « programmer Assembleur » la différence entre les langages « assembleur » et les langages « évolués » à partir d'une histoire de robinet : histoire que nous allons lui emprunter, en la racontant à notre façon (pour ne pas lui devoir de droits d'auteur !)

Monsieur Bazic avait un robinet qui fuyait. Il appela sa femme de chambre et lui dit :

- 1 Colette : je veux que ce robinet soit réparé avant ce soir
- 2 RUN : je veux dire « exécution »

Monsieur Zedequatrevingt avait aussi un robinet qui fuyait. Mais c'était un bon bricoleur et il pensait qu'il était le seul capable de travailler proprement. Voici donc ce qu'il fit :

- 1 il coupa l'eau
- 2 il alla chercher la clé appropriée dans sa boîte à outils
- 3 il dévissa la tête du robinet
- 4 il retira le joint défectueux
- 5 il alla acheter un joint neuf
- 6 il remonta la tête du robinet avec ce joint neuf
- 7 il ouvrit le circuit d'alimentation en eau
- 8 il rangea sa clé dans sa boîte à outils

Monsieur Bazic avait utilisé un langage évolué : travail facile mais dont le résultat n'est peut-être pas toujours exactement celui que l'on souhaite.

Monsieur Zedequatrevingt a utilisé un langage Assembleur.

Lorsque Monsieur Bazic voudra faire afficher le mot « bonjour » sur l'écran de son ordinateur, il écrira tout simplement :

```
10 PRINT « BONJOUR »
```

Lorsque Monsieur Zedequatrevingt voudra afficher le mot « bonjour » il devra préciser tout le détail de cette opération :

- 1 Mettre la lettre B dans le registre A du Z80
- 2 Puis : etc.

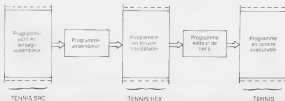
Programme source  
(en langage assembleur)

### G2.11.6.B. Le programme assembleur

Programme objet  
(en langage machine)



### G2.11.6.C. Les noms de programmes





## 2.11.6. Notion d'Assembleur - Processus d'assemblage

### A. Le langage Assembleur

Une personne qui connaîtrait parfaitement la signification de toutes les instructions du langage machine du Z80

1000 1010  
1011 1001  
etc

pourrait entrer directement du programme binaire dans la mémoire centrale de l'ordinateur. Certaines personnes le font - et elles ont bien du mérite !

Il est beaucoup plus commode de ne taper que les « mnémoniques » traduisant ces instructions. C'est à dire :

de taper	au lieu de
ADD A,D	1000 1010
CP D	1011 1001
LD A,(BC)	0000 1010
etc	

Les instructions de la première colonne sont dites écrites en « langage Assembleur ». Les instructions de la deuxième colonne sont dites écrites en « langage binaire » ou en « langage machine ».

### B. Le programme assembleur

Un programme spécial du logiciel de base appelé programme assembleur effectue automatiquement la conversion (comme le schématisé la figure 1, page ci contre). A chaque instruction du programme assembleur correspond une instruction du programme binaire.

#### REMARQUE 1

Le langage Assembleur contient en plus des instructions « exécutables » diverses « commandes » ou « pseudo instructions » telles que :

— ORG(= origine) — ORG 1000 signifie « implantez les instructions qui suivent à partir de l'adresse 1000 de la mémoire centrale »

— EQU (= équivalence) — 36 EQU PRIX signifie « chaque fois que vous rencontrerez le mot PRIX remplacez-le par le nombre 36 qui sera son équivalent »

#### REMARQUE 2

L'exécution du programme assembleur ne fait pas que traduire les « mnémoniques » en leur équivalent binaire. Il vérifie que la « syntaxe » des mnémoniques est correcte et signale les éventuelles erreurs. Nous n'entrerons pas dans ces détails et supposons que le programme source ne contient aucune erreur (ce qui est très rare lors du premier essai d'un programme !).

### C. Programme-source et programme-objet - Nom des programmes

Dans le processus d'assemblage on part d'un programme que l'on appelle **programme-source** et on obtient un programme que l'on appelle **programme-objet**.

Sur le schéma de la figure 1, on a donné :

— le nom de TENNIS SRC au programme-source (SRC = abréviation de source)

— le nom de TENNIS OBJ au programme-objet (OBJ = abréviation de objet)

Il n'existe aucune standardisation générale dans la dénomination des programmes mais des habitudes qui sont devenues presque des standards.

+ Le nom des programmes enregistrés sur une disquette est souvent composé de deux parties : le nom principal (ici TENNIS) obligatoire, une extension (SRC ou OBJ) facultative.

+ Le nom principal et l'extension sont séparés le plus souvent par un point (TENNIS.SRC) ou une barre de fraction — un slash — (TENNIS/SRC).

+ Les extensions SRC et OBJ bien que souvent employées, ne représentent pas un choix particulièrement heureux. En effet, il peut arriver que l'on transforme un programme-objet pour obtenir un programme-objet de cet objet.

La figure 2 (page ci contre) représente un exemple de cette double transformation.

### G2.11.7.A. Du programme-source au programme-objet



Figure 1

### G2.11.7.B. Processus de compilation



Figure 2

Figure 3

Figure 4

Figure 5

Figure 6

### G2.11.7.C. Que faut-il acheter : la source ou l'objet ?

+ Si vous obtenez que votre fournisseur de logiciel vous vende son programme source, vous pouvez en effectuer le « listing » (= obtenir sur une imprimante le texte de ce programme) et alors

- en comprendre le détail
- pouvoir le modifier
- éventuellement pouvoir le « transporter » (voir Led Micro n° 1) sur un autre ordinateur

+ Mais il est plus courant que votre fournisseur ne voudra vous ceder que le programme-objet (qui ne pourra fonctionner que sur votre système)

Le possesseur d'un programme-objet ne peut pas modifier ce programme : il est isolé par la commune des mortels. Les améliorations successives ne pourront être effectuées que par le possesseur du programme-source qui les fournira soit sous forme de « nouvelles versions » soit sous forme de « patch » (= petits rajouts)

## 2.11.7. Les langages compilés

### A. Notion de compilateur

Considérons un programme de jeu que l'on a écrit en FORTRAN. Par exemple un programme de jeu de MORPION. La dactylographie du texte redigé par le programmeur représente le programme source. On transformera ce programme source en un programme objet grâce à un programme (du logiciel de base) appelé « compilateur FORTRAN ».

Cette opération est schématisée sur la figure 1 (page ci-contre).

On remarque que le principe est identique à celui qui permet de passer d'un programme-source (écrit en langage assembleur) à un programme objet obtenu en langage machine. La seule différence réside dans le vocabulaire.

— pour traduire un programme source écrit en assembleur, on utilise un **assembleur**

— pour transformer un programme source écrit en langage évolué, on utilise un **compilateur**.

### B. Processus de compilation

#### Phases successives du processus

Numéro	Thème	Détail	Représentation de la M.C. en fin de chaque phase
1	Etat initial	On suppose que NEWDOS est chargé	figure 2
2	Chargement du Fortran	On introduit la disquette n° 6 dans la station 2 et on tape LOAD FORTRAN	figure 3
3	Chargement du programme source	On introduit le programme source écrit en Fortran. Son nom sera par exemple MORPION SRC	figure 4
4	Compilation	En tapant COMPILE MORPION OBJ on déclenche le processus qui va créer le programme-objet	figure 5
5	Enregistrement	et l'enregistrer sur une disquette	figure 6

Le programme-objet MORPION OBJ que l'on a ainsi obtenu grâce au compilateur Fortran est un programme en binaire qui s'exécutera de la même façon que le programme TENNIS OBJ que l'on avait obtenu avec le programme assembleur.

### C. Comparaison programme assemble-programme compilé

Le programme TENNIS OBJ (assemblé) et le programme MORPION OBJ (compilé) sont tous deux des programmes binaires (= écrits en langage machine).

Ils s'exécuteront exactement selon le même processus.

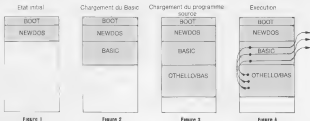
Souvent un programme écrit en assembleur sera plus « performant » qu'un programme écrit en langage évolué (exécution plus rapide, encombrement en mémoire centrale plus réduit) pour diverses raisons — que nous examinerons plus tard.

### D. Généralisation

Bien sûr, si au lieu d'écrire notre programme de jeu de MORPION en Fortran, on l'écrit en Pascal, pour obtenir le programme-objet, au lieu d'utiliser un compilateur Fortran on utilisera un compilateur Pascal.

Il existe également des compilateurs Cobol, Ada, Algol, etc.

### G2.11.8.A. Le processus d'exécution d'un programme écrit dans un langage interprété



### G2.11.8.B. Performances comparées

La revue américaine Byte (numero de janvier 1983) a effectué des tests permettant de comparer les performances de divers langages. Le programme choisi effectuait la recherche des nombres premiers inférieurs à 16 381. Bien sûr, ce seul test est insuffisant pour noter les performances des machines et langages, mais il donne un aperçu des ordres de grandeur.

Microprocesseur	Ordinateur	Langage	Temps d'exécution
Z80	TR80 modele III	assembleur	6,8 secondes
Z80	TR80 Modele III	Basic interprete	2 800 secondes
6502	Apple II	assembleur	13,9 secondes
6502	Apple II	Basic Applesoft (interprete)	2 806 secondes

### G2.11.8.C. Une solution idéale (en Basic)

- Pendant la période de mise au point, il est très commode de travailler avec un interpréteur: les modifications s'effectuent très rapidement. (Avec un compilateur, chaque fois que l'on veut tester une modification, il faut d'abord créer le programme objet.)
- Puis, lorsque le programme est au point, on le compile et on livre au client cette version en binary. Ce procédé nécessite de posséder deux programmes de logiciel de base: un interpréteur BASIC et un compilateur BASIC, tous deux adaptés au même « dialecte » du BASIC.

Malheureusement, dans beaucoup de cas, la syntaxe du Basic interprété n'est pas exactement la même que celle du Basic compilé: il faut prendre des précautions (par exemple, ne pas utiliser ce qui est commun aux deux Basic).

### G2.11.8.D. Il y a BASIC et BASIC

Nous savons qu'il existe une grande variété de BASICs (L'ed Micro n° 1, G2 5-2, page 26). Certains sont plus performants que d'autres.

Beaucoup de BASICs vous feront écrire n'importe quoi et ne vous signaleront vos erreurs qu'au moment de l'exécution: « a condition que le débogement de votre programme passe par l'instruction erreur ». Un BASIC Hewlett-Packard vous « gâche » votre programme au moment où vous le déboguez et refuse de donner une ligne manifestement incorrecte. C'est commode. Encore mieux: le Personal BASIC de Digital Research accepte d'entrer une ligne erronée, mais le fait prendre d'un ?

## 2.11.8. Les langages interprétés

### A. Notion d'interpréteur

Nous venons de voir que, en principe, un ordinateur

— ne peut pas utiliser directement un programme écrit en langage assembleur : il faut d'abord le transformer en un programme objet (en « binaire » à l'aide d'un programme assembleur)

— ne peut pas utiliser directement un programme écrit dans le langage évolué Fortran (ou en Cobol ou etc.) : il faut d'abord le transformer en programme objet à l'aide d'un programme « compilateur Fortran » (ou « compilateur Cobol » ou etc.)

Mais si, au lieu d'utiliser un programme « compilateur », on utilise un programme dit « interpréteur », il n'est plus nécessaire de créer un programme objet : l'ordinateur sera capable d'utiliser directement le programme source.

### B. Processus d'interprétation

Phases successives du processus			
N°	Thème	Détail	Représentation de la M.C. en fin de chaque phase
1	État initial	On suppose que l'on a introduit en mémoire centrale le NEWDOS	figure 1
2	Chargement du Basic	On introduit en station 2 la disquette 3 et on tape LOAD BASIC	figure 2
3	Chargement du programme source	Par exemple on tape le programme OTHELLO/BAS	figure 3
4	Exécution	Lorsque l'on commande l'exécution du programme OTHELLO/BAS, le système lira la 1 <sup>re</sup> ligne de OTHELLO/BAS, interprétera cette ligne en langage machine, l'exécutera aussitôt, puis lira la 2 <sup>e</sup> ligne OTHELLO/BAS, interprétera cette ligne en langage machine, et l'exécutera immédiatement, etc.	figure 4

Autrement dit : « Un interpréteur travaille directement sur le programme source et lit les instructions du programme source, les interprète et les exécute immédiatement ».

### C. Quels sont les langages compilés et quels sont les langages interprétés ?

La plupart des langages évolués sont des langages compilés : Fortran, Cobol, Pascal, etc. Le Basic et le LSE sont des langages interprétés.

Mais il existe aussi des Basic compilés.

### D. Comparaison entre les langages compilés et interprétés

+ Un programme compilé s'exécute beaucoup plus rapidement qu'un programme interprété (ordre de grandeur : 400 fois plus vite). En effet, le langage binaire d'un programme objet est compris immédiatement par l'ordinateur qui l'exécute directement.

+ Un programme compilé nécessite moins de place en mémoire centrale qu'un programme interprété.

— d'une part, parce qu'un langage binaire est plus concis qu'un langage évolué (oui, mais certains sous-programmes sont rejetés : ne compliquons pas trop).

— d'autre part, parce que pour exécuter un programme interprété, il faut grappiller une partie de la capacité de la mémoire centrale pour y loger l'interpréteur.

+ Il est plus facile de modifier au point un programme interprété :  
— les erreurs de syntaxe sont (la plupart du temps) signalées au fur et à mesure de la dactylographie.

— On peut facilement évaluer de petits morceaux de programme.

— la modification est beaucoup plus rapide.

**En résumé :** compilé = performances  
interprété = facilité d'emploi.

#### G2.11.6.D. Représentation des processus

Pour exposer ce qui se passe à l'intérieur d'un ordinateur pendant le processus d'exécution d'un programme nous avons, dans le § G2.11.4.A

— d'une part décomposé ce processus en phases

— d'autre part représenté chaque phase par un dessin... un peu trop complet

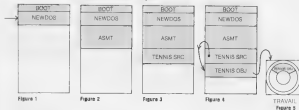
On peut illustrer chacune des phases d'un processus quelconque (ou chacun de ses instants caractéristiques) de façon plus simple et suffisamment explicite en se contentant de dessiner :

— le contenu de la mémoire centrale

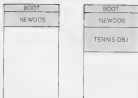
— l'adresse que le microprocesseur pointe à cet instant

C'est cette représentation que nous utiliserons à partir de maintenant.

#### G2.11.6.E. Les états successifs de la mémoire centrale pendant l'assemblage



#### G2.11.6.F. Exécution du programme assemblé



Pour lancer l'exécution du programme TENNIS

1. charger NEWDOS
2. charger TENNIS OBJ
3. lancer l'exécution RUN

Vous savez déjà faire !

## D. Les phases successives du processus d'assemblage

N°	Thème	Détail	Représentation de la M.C. en fin de chaque phase (page ci-contre)
1	Etat initial	Nous supposons que la mémoire centrale contient déjà deux programmes de logiciels de base : le chargeur et un système d'exploitation. Nous laissons la disquette NEWDOS dans la station 0.	Figure 1
2	Chargement du programme assembleur	Pour introduire le programme assembleur en mémoire centrale : — introduire dans la station 2 la disquette ASSEMB (qui contient le programme assembleur dont le nom est ASMT) — taper sur le clavier : LOAD ASMT  L'ordinateur lit dans la disquette le programme ASMT et charge ce programme en mémoire centrale. Ce qui prend un certain temps (par exemple : 10 secondes).  Puis on retire la disquette ASSEMB de la station 2.	Figure 2
3	Chargement du programme source	<b>Possibilité 1 : par dactylographie</b> Le programmeur tape sur son clavier le texte de son programme : ADD A D CP D LD A (BC) etc. Ce texte entre dans la mémoire centrale au fur et à mesure de la frappe.  <b>Possibilité 2 : Programme source déjà enregistré</b> Supposons que le programme écrit en assembleur ait été déjà enregistré (tel quel) sur la disquette TRAVAIL, sous le nom TENNIS SRC. Il suffit d'introduire la disquette TRAVAIL, en station 2 et de taper : LOAD TENNIS SRC  Dans les deux cas : en fin de processus on se trouve dans l'état représenté par →	Figure 3
4	Assemblage	L'opérateur tape sur le clavier : ASS TENNIS OBJ ce que le programme assembleur (le programme ASMT) interprète comme l'ordre suivant : « Moniteur le programme assembleur : veuillez : 1. lire le programme source qui se trouve en mémoire centrale 2. transformer ce programme source en un programme binaire 3. Appeler ce nouveau programme TENNIS OBJ »  Le programme ASMT effectue ce travail : ce qui peut être assez long (par exemple 15 minutes pour un programme important).	Figure 4
5	Sauvegarde	En général le système ne se contente pas de créer un programme objet, mais il sauvegarde ce programme en l'enregistrant sur une disquette. Dans le cas présent on peut supposer que le système enregistrera le programme TENNIS OBJ sur la disquette TRAVAIL.	Figure 5
6	Contrôle	Le programme assembleur effectue également diverses autres fonctions annexes : — signaler les éventuelles erreurs de programmation du TENNIS SRC : erreurs qui empêchent l'assemblage de s'effectuer ; — fournir sur un écran la « listing » du programme source et du programme objet ; — etc. Mais ne compliquons pas pour le moment.	
7	Arrêt	Coupons maintenant le courant sur notre ordinateur et allons nous reposer quelques jours.	
8	Reprise	Lorsque nous revenons, notre système est dans le même état qu'en phase 1 (ci-dessus) : à cette fin nous tiendrons compte du fait que nous disposons maintenant du programme binaire TENNIS enregistré sur la disquette TRAVAIL, et que nous pourrions l'utiliser comme nous avons déjà fait au § 2.11.4 B (avec cette seule différence qu'en 2.11.4 B le programme TENNIS était enregistré sur la disquette JEUX).	

## G2.11.9.A. Rafranchissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas	Relisez
Où est ce qu'un fichier ?	§ 1.4.3 Cours n° 1 page 25 § 1.5.3 Cours n° 1 page 27
Microprocesseur 8 et 16 bits	§ 2.2.4 Cours n° 2 page 22 § 2.4.4 Cours n° 2 page 23
L'évolution des systèmes d'exploitation	§ 1.7.2 Cours n° 1 page 35

## G2.11.9.B. Un peu d'histoire récente (arrangée !)

Que l'un nous pardonne la chronologie (trop simplifiée) que nous développons ci-dessous. Elle n'est pas absolument exacte. Notre but est de dresser des idées générales plutôt que de faire œuvre d'historien.

### Première époque : le matériel d'abord

Lorsque le célèbre TRS80 fut équipé d'unités à disquettes, Tandy proposa un système d'exploitation qu'il appela tout naturellement le TRSDOS.

Ce produit n'était pas parfait. La société Apparat imagina un système d'exploitation pour le TRS80, système qui était un « sur-ensemble » du TRSDOS mais beaucoup plus évolué. Elle l'appela le NEWDOS.

Puis le TRSDOS se perfectionna : puis d'autres SED furent créés pour les TRS80 modèles I et II : le VTOS et le LDDOS.

### Deuxième époque : le CP/M80

En 1975, un certain Gary Kildall créa un système d'exploitation sur disquettes utilisable avec les microprocesseurs 8080 et compatible (le 8085 et Z80). Il l'appela CP/M (= Control Program for Microcomputer).

Le CP/M comporta rapidement un module appelé BIOS (= Système d'entrée-sortie de base) qui était la seule partie du CP/M dépendant du matériel. Il devenait possible d'adapter facilement le CP/M à tout ordinateur utilisant un 8080 ou 8085 ou Z80.

Gary Kildall créa la société Digital Research pour commercialiser son CP/M80. Le succès fut énorme.

### Troisième époque : l'arrivée des 16 bits et du P.C., d'IBM

Lorsqu'apparurent les 16 bits 8086 et 8088, Digital Research développa un CP/M86 (mono-utilisateur) et un MP/M86 (multi-utilisateur).

Lorsque IBM lança à son tour sur le marché des micro-ordinateurs, avec son P.C. (à base de PC86) il choisit la société Microsoft pour mettre au point son système d'exploitation. Microsoft avait acheté à Seattle Computer son système d'exploitation QDOS. Microsoft le perfectionna et l'appela MS-DOS. Etant donné le poids d'IBM, le MS-DOS semble destiné à supplanter le CP/M86.

### Quatrième époque : la méthode COUCOU et les ordinateurs Cameleon

La valeur préfixe d'un système informatique dépend essentiellement de la qualité et de l'abondance du logiciel qu'il supporte. Il n'est plus concevable de nos jours qu'un constructeur mette un nouveau matériel sur le marché et ne propose de logiciel que quelques mois après.

Depuis le développement de systèmes d'exploitation tels que les CP/M80, MS-DOS, etc., les fabricants de microordinateurs qui ne sont pas « leaders » tendent plutôt à utiliser la méthode inverse : à savoir à concevoir leurs matériels de telle sorte qu'il puisse récupérer tous les logiciels déjà écrits sur un système d'exploitation qui a réussi. C'est ce que M. Lamotte appelle la « méthode COUCOU » par analogie avec cet oiseau qui pond ses œufs dans le nid des autres.

On voit même des fabricants de matériel concevoir des micro-ordinateurs « modulaires » ou « cameleon » dans lesquels on peut changer le microprocesseur pour récupérer un maximum de programmes créés par leurs collègues.

## G2.11.9.C. Les versions d'un DOS

Supposons qu'on crée un nouveau système d'exploitation. Je vais (pêlé !) le commercialiser sous le nom de POLGARDOS 1.1.

Aucun de quelques mois, je m'aperçois de (petits) erreurs. Je vais alors éditer une nouvelle version améliorée de mon système d'exploitation et je l'appellerai POLGARDOS 1.2.

Puis quelques mois plus tard, une version encore améliorée qui sera la version POLGARDOS 1.3.

A ce moment-là, je trouve utile de remanier complètement mon système d'exploitation. Je vais appeler cette version POLGARDOS 2.1 et la prochaine version améliorée sera POLGARDOS 2.2 puis POLGARDOS 2.3, etc. Cette manière des différentes versions d'un produit est utilisée de façon quasi-générale.



### 2.11.9. Les systèmes d'exploitation

#### A. Le système d'exploitation est un programme du logiciel de base

Nous avons vu (§ G2 11.2 B) que le logiciel de base (ensemble des programmes d'emploi général) peut être divisé en deux parties : le « système d'exploitation » et les « utilitaires et langages ».

Le NEWDOS que nous avons pris comme exemple depuis le début de ce chapitre 2.11 est un système d'exploitation utilisable sur les ordinateurs TRS80, Prot 301, Génie III.

Le CP/M80 est un autre système d'exploitation, il est utilisable sur une foule d'ordinateurs tels que : le Prot 301, le Génie III, l'Osborne Executive, l'Alphatronic PC, le DAI, le Goupil 3, le Personal Computer (de ICL), l'IB800, le Senco 8001, le HP86, le Basis 108, l'ADDX Super Micro, l'Olympus Boss, l'ABC 24, l'ITT 3030, le PC 8000 (de NEC), l'Alcyon A6E, le LX 528 (de Logibox) etc. 11

Il existe bien d'autres systèmes d'exploitation : l'UNIX, le MSDOS, le FLEX, etc., utilisables sur d'autres micro-ordinateurs.

#### B. Les commandes classiques d'un système d'exploitation

Nous avons déjà utilisé des « commandes » incluses dans le système d'exploitation NEWDOS.

- la commande LOAD (= chargez) qui permet d'aller chercher un programme enregistré sur une disquette pour l'implanter (= en mémoire centrale),
- la commande SAVE (= sauvegardez) qui effectue l'opération inverse : enregistrer sur une disquette un programme qui est en mémoire centrale,
- la commande RUN (= allez-y !) qui commande le début d'exécution d'un programme déjà implanté en mémoire centrale.

Le NEWDOS comporte d'autres commandes que nous étudierons bientôt en détail.

- COPY, qui permet de recopier un programme d'une disquette sur une autre,
- RENAME, qui permet de changer le nom d'un programme déjà enregistré,
- FORMAT, qui permet de préparer une disquette vierge,
- DIR, qui permet d'obtenir le catalogue (= directory) des programmes enregistrés sur une disquette,
- etc.

Parmi ces commandes :

- certaines sont des commandes appartenant uniquement au système d'exploitation (Exemples : FORMAT, DIR, COPY, OPEN, etc.)

- d'autres sont en fait des commandes du langage (ou Basic par exemple) que le langage « renvoie » au système d'exploitation pour qu'il exécute (= fasse le travail). (Exemples : SAVE, LOAD, RUN, etc.)

Nous verrons dans la troisième partie que la distinction entre les « commandes du système d'exploitation » et les « commandes du Basic » est une distinction importante pratiquement. Attendez un peu !

#### C. Qu'est-ce donc qu'un système d'exploitation ?

Le système d'exploitation est un programme qui a pour but de débarrasser l'utilisateur de toute une collection de problèmes ingrats, et pourtant d'utilité fondamentale.

- avoir accès facilement aux différents fichiers contenus sur une disquette (pour les recopier, pour les faire exécuter, etc.)

- faciliter le dialogue avec les périphériques (recopier un texte de l'écran sur une imprimante, en attendant que l'imprimante soit prête, etc.)

Mais cela, vous le savez déjà !

Le mot « système d'exploitation » se traduit en anglais par « operating system » (ou O.S.). Lorsque l'ordinateur sur lequel le système d'exploitation est implanté comporte des disques (ou disquettes) on l'appelle « disk operating system » (= DOS) ou SED (pour les francophones inventifs).

#### D. Les différents SED des micro-ordinateurs

On peut classer les DOS pour micro-ordinateurs de deux façons différentes :

- d'une part, en distinguant les DOS utilisables avec des microprocesseurs 8 bits de ceux utilisables avec des microprocesseurs 16 bits,
  - d'autre part, en distinguant les DOS « simples » ne permettant qu'à un seul utilisateur d'effectuer un seul travail à la fois sur un système et les DOS « multiusagers multitâches ».
- On aboutit ainsi à un tableau de classification tel que :

Microprocesseurs		Systèmes d'exploitation	
		mono-utilisateurs	multi-utilisateurs
8 bits	8080 8085 Z80	NEWDOS CP/M80	MP/M80
16 bits	8086 8088 8087	CP/M86 MS-DOS Flex, OS9	MP/M86

## G2.11.10.A. Du matériel au logiciel



## G2.11.10.B. « Convivialité » et « ease of use »

Un progiciel est destiné à être utilisé par des non-informaticiens... qui n'ont généralement aucune envie d'apprendre des consignes complexes. Il est donc fondamental que le « langage de dialogue » entre l'utilisateur et l'ordinateur — soit extrêmement facile à apprendre.

— respecte le plus possible les habitudes de l'utilisateur dans son (ancien) travail : « à la main ».

Ces impératifs ont fait naître plusieurs mots dans le jargon des informaticiens : « convivialité », « ease of use » (= facilité d'emploi) « interactivité » (l'utilisateur dialogue avec l'ordinateur : lui pose des questions et lui donne des consignes « en temps réel »).

Les croquis ci-dessous illustrent quelques méthodes utilisées pour faciliter le travail des utilisateurs. Tous ces exemples sont extraits d'un progiciel de textile (le progiciel ALAMOD destiné à la création de patrons personnalisés).

Sur des machines spécialisées (par exemple des machines de traitement de texte) des touches programmées gravées permettent de déclencher les opérations les plus courantes de façon encore plus simple.

Veuillez-vous :	
1. CREER UN NOUVEAU MODELE ?	CR
2. VOIR UN MODELE DEJA CATALOGUE ?	VM
3. DESSINER LE MODELE EN COURS ?	DE
4. CHANGER DE CONDITIONS DE TRACÉ ?	CH
5. ENTRER LES MESUREMENTS D'UN CLIENT	M E
6. RECORDER UNE DISQUETTE	CO
7. ARRÊTER DE TRAVAILLER	AR

### Menu

Un croquis ci-contre représente un menu apparaissant sur l'écran d'un utilisateur d'un progiciel de C.A.O. textile.

S'il utilisatrice veut voir un modèle déjà catalogue, elle tape VM. Alors apparaît sur son écran un autre menu, qui lui demande si elle veut voir des jupes ou des pantalons ou des corsets... et de « menu en menu » elle arrive à commander l'exécution du travail qu'elle désire, sans avoir à faire aucun effort de mémoire.

La technique du menu est également utilisée en C.A.D. pour définir des dessins en « interactif » avec Les Macro n° 3 60 10 (A page 41). Au lieu de taper le chiffre ou le sigle précisant ce que l'on veut dans le menu, on contourne de la désigner avec un prototype ou une souris ou simplement avec le doigt (écran tactile).

M405 DESS CHMO CHMG VOTD VOMOR AR



### Ligne d'effet

La ligne d'effet est la ligne de texte située au-dessus du croquis. Les différents sigles qui la constituent ont les significations suivantes :

M405 : c'est le numéro du modèle.  
 DESS : abréviation pour « dessiner ».  
 CHMO : abréviation pour « changer de modèle ».  
 CHMG : abréviation pour « changer les mensurations et les colles de goût ».  
 VOTD : abréviation pour « voir texte descriptif ».  
 etc.

Il suffit de placer le curseur sous l'un de ces sigles pour déclencher l'action choisie.

NOM DU CLIENT	_____
SEXE (M/F)	_____
TOUR DE POITRINE (mm)	_____
TOUR DE BASSIN (mm)	_____
TOUR DE TAILLE (mm)	_____
STATURE (SOUS TORSO) (mm)	_____
VOITURE/REDRESSE	_____

### Formulaire écran

Pour remplir la fiche de mensurations d'une cliente, il suffit de taper à la suite les valeurs « demandées » par l'écran. Elles s'affichent dans les cases préparées de la même façon que l'on remplit les cases d'un formulaire papier.

## A. Qu'est-ce qu'un progiciel ?

Un progiciel est un ensemble de **PRODUITS LOGICIELS** comprenant un (ou des) programme(s) et des services associés à des programmes : documentation, support (disquette, cassette...) destiné à réaliser des traitements informatiques standardisés.

Le mot « progiciel » a été créé par Jean-Erik Forge, fondateur du CXP (Centre d'Information des utilisateurs de progiciels).

## B. Confection ou sur-mesure ?

Confer l'étude d'un logiciel spécial à une BSCI pose à l'utilisateur un certain nombre de problèmes :

- Comment définir exactement ce dont on a besoin ?
- Comment être sûr que le résultat correspondra à ce que nous souhaitons ?
- Au bout de combien de temps les programmes seront-ils mis au point ?
- Combien vous coûtera cette étude ?

L'emploi de progiciels présente de ce fait beaucoup d'avantages :

- Produit plus économique (car amorti sur au moins 20 clients)
- Produit « sûr » : on peut demander une démonstration.

Si le progiciel a été bien étudié, il est « paramétrable » et de ce fait peut s'adapter aux besoins de l'utilisateur à condition que celui-ci accepte de faire un effort d'adaptation.

Or une enquête effectuée par Bernard Laro et Claude Salzmann (numéro de janvier 81 de *l'In Hebdo*) montre que moins de 25 % des « grands » logiciels commercialisés sont des progiciels. Alors vous avez bien vu : dans ce domaine qui semble quasi standardisé, près de 75 % des clients d'entreprise demandent du « sur-mesure » en prétendant que « leur problème est tout à fait particulier ». Les chiffres sont à peine moins catastrophiques pour la micro-informatique : 10 % de standard. Comment peut-on parler ensemblistement de « problème de comptabilité tout à fait particulier » lorsque l'on sait que (toujours selon *l'In Hebdo* de janvier 1981) CCMG traite la comptabilité de ses 80 000 clients en utilisant un seul « moule » comprable ?

Conclusions :

Avant de chercher à faire programmer une application spéciale, demandez-vous (sérieusement) si votre problème n'a pas déjà été résolu : a-t-on déjà vu programmer par simple plaisir (ce qui est un tout autre problème) ?

## C. Les progiciels de gestion

Les progiciels de comptabilité générale, de comptabilité analytique (calcul des prix de revient), de paye et de facturation sont les plus anciens et les plus nombreux.

Leur prix de vente s'échelonne de 600 francs à 400 000 francs : ce qui suppose de grandes différences. La norme AFNOR n° NF 267 020 définit la terminologie à utiliser pour décrire les fonctionnalités (c'est-à-dire) de ces produits. Pour comprendre l'intérêt des « fonctionnalités », la valeur des performances et la présentation des états obtenus, aide de ces progiciels (nombre de comptes, nombre de lignes d'écriture, écheancier, compte d'exploitation générale...), il est plus important d'avoir une formation comptable que de faire informatique.

Mais même la personne la plus ignorante à la fois en comptabilité et en informatique se persuadera que :

- l'information de la comptabilité, même d'une très petite entreprise, présente des avantages tels qu'elle est une nécessité pratique à notre époque (suppression des recettes multiples, réduction des erreurs, résultats obtenus plus rapidement, travail plus intéressant) ;

— il s'agit d'un problème très général, déjà résolu en standard à 162 exemplaires... et qu'il semble peu raisonnable d'étudier sur « spécial ».

## D. Les tableaux ou « calcos »

On appelle **tableaux** les progiciels permettant à un non-informaticien de créer des tableaux de valeurs numériques (ou de textes) tableaux que l'ordinateur peut modifier à sa guise. On les appelle aussi « feuille de calcul électronique ». On les appelle également des « calcos » pour rappeler que le nom du premier de ces progiciels (le Visicalc) a inspiré les créateurs d'autres tableaux qui les ont appelés Supercalc, Vulsic, Calcstar, etc.

**Note :** L'usage des tableaux qui portent d'autres types de nom : Multicalc, etc.

Exemple : à l'aide d'un tableau on définit un tableau :

- dont chaque ligne correspond à un « produit » : insecticide, lessive, désherbant, engrais, etc.
- et chaque colonne correspond à une valeur : nom du produit, prix unitaire, quantité fabriquée, quantité vendue, frais de transport, marge des revendeurs, etc.

L'utilisateur remplit ce tableau avec des valeurs quelconques. L'ordinateur effectue aussitôt les calculs que l'utilisateur a prévus et les affiche dans les cases prévues : chiffre d'affaires, bénéfices, etc. Si l'utilisateur change l'une des valeurs du tableau, l'ordinateur affiche immédiatement les nouveaux résultats.

Un tableau est donc un instrument idéal de préparation à la décision par simulation que se passe-t-il si... C'est également un instrument commode pour effectuer divers travaux comptables (calcul immédiat des sommes « horizontales » et « verticales »). Un tableau permet de faire rapidement des dizaines d'hypothèses (en changeant les marges des revendeurs, les prix de vente, les taux de dévaluation...) et de comparer les résultats. Un tel travail serait quasi impensable « à la main ».

## Autodocumentation

La qualité de la documentation accompagnant un progiciel (et sa rédaction en français ?) joue un rôle fondamental dans l'usage de ce produit. La tendance actuelle est de réaliser des programmes « autodocumentés » : c'est à dire que le mode d'emploi est inclus dans le programme et apparaît sur l'écran lorsque (par exemple) on appuie sur la touche « HELP ».

### G2.11.10.B. Bientôt 2 000 progiciels micro pour les entreprises

Le C X P repertorie et analyse les progiciels à usage professionnel disponibles sur le marché français. En octobre 1983, dans le seul domaine des micro-ordinateurs, la « banque des progiciels pour micro-ordinateurs » comportait 1 678 produits que nous pouvons d'apercevoir comme ci-dessous :

Catégorie	Objet	Détail	Nombre	
Progiciels systèmes	« Utilitaires » destinés à aider les programmeurs à créer leurs applications	aide à la programmation	82	192
		aide à la gestion des données	63	
		aide à l'exploitation	47	
Programmes d'emploi générale (« horizon large »)	Comptabilité	générale et analytique	162	162
	Gestion générale	gestion commerciale gestion du personnel gestion financière gestion de la production aide à la décision gestion intégrée gestion des projets	142 101 51 39 28 16 7	
	Scientifique et technique CAO - Dessin	bureaux d'études technique diverse mathématique et statistiques	69 26 26	384
		Bureautique	traitement de texte - agendas documentation fichiers d'adresses	
			55 18 27	
	Enseignement	EAO et jeux d'entreprise	22	
				245
Programmes sectoriels (« verticaux »)	Programmes établis pour les besoins propres d'une profession particulière	commerce	132	607
		médecine, dentistes, pharmaciens	99	
		baniment	81	
		agriculture	55	
		cabinets immobiliers	53	
		cabinets comptables	53	
		marées et collectivités	35	
		cabinets divers	32	
		transport et transit	21	
		assurances	19	
		hôtellerie et restauration	18	
		banques	16	
		associations et clubs	13	
		garages	12	
		agences de tourisme	11	
		publicité et presse	10	
		écoles	7	
		divers	30	

Or, comme le taux de croissance annuel du nombre de progiciels est de 50 % (ou 52 %), les PME et PMI françaises disposeront très bientôt de plus de 2 000 progiciels. De quoi faire son choix !

### G2.11.10.C. L'industrie du piratage

La plupart des clients en micro-informatique trouvent normal de payer le prix d'un matériel, mais ont du mal à acquiescer le prix des progiciels.

Dans le domaine des progiciels de jeux vidéo, le « piratage » est tel qu'il existe beaucoup plus de disquettes « récupérées en sous-main » que de disquettes achetées. Cette fraude est d'ailleurs organisée de façon légale : de grands revendeurs de micro-ordinateurs offrent aux acheteurs d'un micro-ordinateur l'adhésion (gratuite) à un club de prêt gratuit de disquettes de jeux, laissant à l'utilisateur la possibilité de les copier.

Dans le domaine des progiciels professionnels, le piratage est moins important et moins rentable : un progiciel professionnel évolue dans le temps, car l'entreprise change, la législation se modifie, le produit s'améliore... et il n'est pas possible de demander des adaptations sur un produit que l'on a volé.

## E. Les traitements de texte

Les lecteurs qui nous suivent depuis le numéro 1 se souviendront peut-être de Mademoiselle Mignonne (cahier n° 1, page 30 § GT 5 2 B : Bureautique). Mademoiselle Mignonne travaillait sur une machine à écriture ultra-perfectionnée (machine de traitement de texte).

Avec une machine de traitement de texte, ce que le (ou la) dactylo tape sur son clavier ne s'imprime pas directement sur une feuille de papier, mais apparaît sur l'écran. Le dactylo peut alors modifier ce texte sans difficulté : insérer un caractère, effacer une ligne, etc. se fait immédiatement. Lorsque le texte est au point, il suffit à la dactylo (par exemple) :

- d'appuyer sur la touche « imprimer » pour que le texte sorte imprimé
- d'appuyer sur la touche « aller » pour que le texte soit enregistré sur un disque

La machine qu'utilisait Mademoiselle Mignonne dans ce cahier n° 1 était une machine spécialisée, ne sachant faire que du traitement de texte. Mais on peut transformer tout micro-ordinateur suffisamment puissant (au moins de la puissance d'un ordinateur familial, que nous définissons § 2 1 2 6) en utilisant :

- d'une part, une imprimante « qualité courrier » (voir cahier 2, page 39 § 2 8 1 A et page 41 § 2 8 3)
- d'autre part, l'un des nombreux logiciels de traitement de texte, plus ou moins performants que l'on trouve actuellement (même en boutique).

A titre d'information, citons les principales « fonctionnalités » que ces logiciels permettent de réaliser :

- **drappe au kilomètre** : la dactylo n'a qu'à taper son texte sans se soucier d'aller à la ligne : la machine le fait automatiquement en coupant (si elle le faut) les mots aux endroits convenables
- **renvoie en page automatique** : la dactylo tape un texte sur 80 colonnes puis elle trouve préférable de le présenter en 70 colonnes : il lui suffit de poser des sauts de marge droite et de marge gauche aux endroits convenables et la lettre se représente sur 70 colonnes avec les coupures de mots aux endroits convenables
- **tri** : la dactylo tape une liste d'adresses ou d'employés, ou de fournisseurs et demande à la machine de restituer cette liste classée par ordre alphabétique ou par département, ou par chiffre d'affaires
- **calculs** : la dactylo tape un tableau de nombres et demande à la machine de lui fournir les totaux de chaque colonne
- **mailing** : la dactylo tape une lettre standard une seule fois, et demande à la machine d'imprimer cette lettre 80 fois, pour chacun des 80 clients d'un fichier, en mettant automatiquement sur chaque lettre le nom et l'adresse de chaque client
- **dictionnaire** : inclus dans le programme, la dactylo peut le consulter (sur son écran) pour vérifier l'orthographe d'un mot ou pour effectuer une traduction
- etc.

## F. Les logiciels de C.A.O.

Un peu de vocabulaire (ou de jargon) informatique :

C.A.O. = Conception Assistée par Ordinateur

D.A.O. = Dessin Assisté par Ordinateur

F.A.O. = Fabrication Assistée par Ordinateur

L'ordinateur peut dessiner : nous en avons des exemples dans Led'Micro n° 3, § 1 2 2 (pages 32, 34 et 35). Mais l'aspect « dessin » n'est que l'aspect spectaculaire des logiciels de C.A.O. Dans la majorité de ces logiciels, le dessin n'est que la traduction et l'aboutissement des programmes de calcul : calculs de béton armé, établissement de profils de terrassement, étude de placements (tracé de la meilleure disposition des « morceaux » de bois de bois de fer, pour radier les chaises) etc.

## G. Un exemple de logiciel sectoriel

**Exemple choisi** : Un logiciel destiné à la gestion des hôtels-restaurants :

**Liste des fonctionnalités** :

- Planning permanent des chambres (réservation, overbooking autorisé)
- Identification immédiate client/chambre
- Affectation immédiate des chambres disponibles
- Saisie en temps réel des prestations et consommations supplémentaires
- Etablissement des factures (pré-facture, modifiable manuellement avant son édition)
- Tenue des stocks
- Statistiques (taux d'occupation, chiffre d'affaires par chambre, par catégorie de client)
- Liaison avec les logiciels horizontaux (de comptabilité générale, de trésorerie et de payés)



#### **Ce n'est pas possible ?**

Toujours fidèle sur mon bureau, ma calculatrice HP 19C était une petite merveille : 30 registres, 98 pas de programme, des facilités pour modifier les programmes et (sur tout) une imprimante thermique que j'utilisais constamment pour établir divers tableaux de calculs.

Quelle surprise de la voir classée dans le « musée des ancêtres » par notre confrère L'Ordinateur de Poche. Et c'est vrai : cette machine date déjà de 1977.



#### **Les vieux rajeunissent**

En 1982, la majorité des lycéens avaient dans leur cartable une TI 57. Cette machine possédait des performances intéressantes pour son (petit) prix : notation ACS, affichage de 8 chiffres LED, 50 pas de programme, 10 registres.

Elle est remplacée actuellement par la TI 57 LCD (LCD = Liquid Crystal Display) voir dans Led-Micro n° 3 § 2 10 4 page 43 les avantages de cette solution.

## 2.12. Quelques systèmes complets Classification des micro-ordinateurs

### 2.12.1. Une classification pour y voir clair

La gamme des micro-ordinateurs s'étend de la calculette programmable à 400 francs jusqu'au système de gestion multitâches en multitâcheurs de plus de 900 000 francs.

Dans le présent chapitre 2.12, nous allons :

- d'une part vous proposer une classification (qui vous aidera à vous reconnaître parmi les plus de 500 systèmes existants)
- d'autre part vous fournir un « vocabulaire » qui vous sera utile dans le chapitre 2.13 (Comment choisir un micro-ordinateur).

Les systèmes exemplaires que nous citerons (dans les pages de croquis) sont les systèmes typiques qui illustreront les pages de gauche n'ont d'autre but que de vous servir de point de repère. Ce ne sont pas forcément les « meilleurs choix » : d'ailleurs ce qui apparaît ici serait un mauvais choix à cause d'un manque de documentation ou d'un logiciel défectueux ou d'une absence de service de maintenance peut devenir dès demain une excellente acquisition.

Le tableau ci-dessous donne une vue **extrêmement simplifiée** de la gamme des prix publics des micro-ordinateurs suivant leur taille. Ces **prix ne comprennent pas** le logiciel, qui double (au moins ?) la dépense pour les ordinateurs familiaux et ceux de la taille supérieure.

Il existe :

- des solutions plus économiques (voir §2.13.3, apprendre sans se ruiner)
- des solutions plus luxueuses (Hewlett Packard) qui a la réputation d'être « le meilleur et le plus cher ».

	Configuration minimum (U.C. + clavier + affichage)	Configuration classique complète	comportant
	Prix typique	Prix typique	
Calculette programmable	600 F	—	
Ord. de poche	1 500 F	—	
Ord. portable	2 000 F	4 000 F	1 magnétocassette
Monocarte	2 000 F	4 000 F	et 1 imprimante
Ord. familial	2 500 F + téléviseur	8 000 F	matricielle
Portable	30 000 F	—	
Ord. de bureau 8 bits	18 000 F	45 000 F	2 unités à disquette 5 1/4
Ord. de bureau 16 bits	35 000 F	65 000 F	et 1 imprimante à aiguille

### 2.12.2. Les calculettes programmables

En adjoignant aux calculettes « normales » une mémoire RAM et un programme ad hoc chargé dans une ROM, on réalise des **calculettes programmables**. On peut considérer les calculettes programmables comme des micro-ordinateurs bas de gamme.

L'affichage des calculettes récentes est réalisé par des ACL à sept segments (voir cours n° 3 §2.11.14) : les (anciens) affichages à led consomment trop de courant et nécessitent des recharges trop fréquentes. Comme pour les calculettes « normales », on peut distinguer deux catégories de calculettes programmables :

— celles qui demandent à ce que les calculs leur soient présentés selon la « notation polonaise inverse » (ce sont généralement des produits d'origine Hewlett Packard).

— celles avec lesquelles on peut présenter les calculs selon les conventions/habitudes d'écriture. Ce sont : toutes les autres (et en particulier les calculettes qui utilisent le système ADS de Texas Instruments).

La notation polonaise inverse nécessite un certain apprentissage (de l'ordre de trois heures) mais les calculettes utilisant cette notation sont plus performantes : avec elles on peut réaliser un programme avec « moins de pas » c'est-à-dire avec moins d'instructions.

Les caractéristiques définissant les performances des calculettes programmables sont :

- le nombre de chiffres affichés (en général, les calculs s'effectuent avec deux chiffres supplémentaires pour réduire les erreurs d'arrondi)
- le nombre de « pas de programme »
- le nombre de « registres mémoire »
- le nombre de fonctions (purs, exponentielle, factorielle, etc.)
- l'existence (eventuelle) d'une alimentation complémentaire permettant de conserver les informations (ou les programmes)
- l'existence (eventuelle) de modules échangeables de calculs tout prêts.

Il existe des calculettes contenant une ROM étudiée pour résoudre des cas spéciaux classiques :

- calculettes financières
- calculettes pour faciliter les calculs de chauffage
- etc.



#### Un premier pas vers le BASIC

La Casio PB 100 est à la fois  
 — une calculatrice scientifique (travaillant avec 12 chiffres)  
 — un vrai ordinateur (parlant BASIC) pour un prix (750 francs) inférieur à beaucoup de simples calculatrices programmables.



#### Presqu'un ordinateur portable

La Sharp PC 1251 est également à la fois une calculatrice scientifique et un ordinateur parlant BASIC. En l'emboîtant dans le berceau CE 125 on obtient un ensemble complet (mémoire de masse + imprimante).



#### Un portable professionnel

L'Epson HX 20 représente le haut de gamme des portatifs : un « vrai » clavier mécanique, un BASIC résidant en ROM, une extension microcassette, une interface RS 232C, une possibilité de piloter un générateur de sons.



### 2.12.3. Les ordinateurs de poche

Les ordinateurs de poche se présentent sous l'aspect d'une calculatrice programmable modifiée sur trois points :  
 — d'une part leur clavier comporte des touches alphabétiques permettant d'entrer non seulement des nombres mais des mots tels que PRINT, GOSUB, AND, etc.

— d'autre part les modules ACL, à sept segments (qui ne peuvent représenter que des chiffres) ont été remplacés par des dispositifs plus fins (affichage à seize segments ou affichage par matrice de points).

— enfin (et surtout !) ces appareils contiennent un interpréteur Basic enregistré dans une ROM et quelques kilooctets de RAM.

Ce sont donc là de vrais petits ordinateurs parlant Basic. Sur cette structure de base les constructeurs ont greffé quelques interfaces permettant de connecter des périphériques : essentiellement une imprimante thermique et un enregistreur à cassettes ECMA 34 (autrement dit : à cassettes Philips).

Les ordinateurs de poche performants et à bas prix (comme les PB 100 ou les FX 702P de Casio) concurrencent très sérieusement les calculateurs programmables haut de gamme (très chères et ne parlant pas Basic).

Le tableau ci-dessous représente les caractéristiques de quelques ordinateurs de poche typiques.

Nom (marque)	Dimensions (en mm)	Capacité de la RAM (en Ko)	Affichage	Interfaces
PB 100 (Casio)	165 x 70 x 10	0,5	1 ligne de 12 caractères	Cassette
PC 1251 (Sharp)	135 x 70 x 12	3,7	1 ligne de 24 caractères	Cassette
TRS 80 PC2 (Tandy)		2,4 à 10	1 ligne de 26 caractères	Cassette RS232C
TPC 8320 (Sanco)		4,3	2 lignes de 24 caractères	
HP 75 C (Hewlett-Packard)		16	1 ligne de 32 caractères	
PC 1212 (Sharp)		2	1 ligne de 24 caractères	cassette

Certains ordinateurs peuvent être montés dans un « berceau » contenant une imprimante et un lecteur/enregistreur de microcassette (voir fig. 2 page ci-contre) : ce qui les rend très semblables aux ordinateurs portatifs que nous allons décrire maintenant.

### 2.12.4. Les ordinateurs de portable

Ajoutons à un ordinateur de poche une petite imprimante thermique et éventuellement un lecteur de microcassette. Plaçons le tout dans une seule carter. Nous obtenons ainsi un micro ordinateur qui ne tient plus dans une poche de veste mais dans une poche d'imperméable. On les appelle généralement ordinateurs portatifs. Ne pas confondre avec les ordinateurs portables (de la taille d'une grosse machine à écrire) que nous décrirons § 2.12.6. Mais le vocabulaire n'est pas encore bien fixé.

Exemples

Nom Marque	Encombrement (en mm) Poids	Capacité RAM (en Ko)	Capacité ROM (en Ko)	Affichage	Interfaces
FX 802 P (Casio)	173 x 90 x 20 0,260 kg	1,6 K	N/C	1 ligne de 12 caractères	cassette
CC 40 (Texas Instrum.)	240 x 145 x 25 0,6 kg	de 6 à 32	32	1 ligne de 31 caractères	RS232C
HX 20 (Epson)	290 x 220 x 45 1,6 kg	de 32 à 48	de 40 à 96	4 lignes de 20 caractères	RS232C



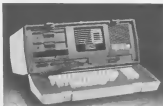
#### Un monocarte... sur 2 cartes

Dans les numéros 10 et 11 la revue Led vous propose de réaliser vous-même un kit destiné à l'apprentissage de la programmation en assembleur 6809 d'un microprocesseur moderne et puissant.



#### Plus qu'un monocarte

Le Microbot MPF 1 Plus est plus qu'un outil d'apprentissage du langage Assembleur : sa ROM Basic (de 8 ko) son clavier de 49 touches rétroéclairées, son affichage à 16 segments, ses possibilités d'interfaçage avec une imprimante et une audiovisuelle en font en plus un outil d'apprentissage du Basic.



#### Ce n'est pas une machine à coudre

Retenez l'Olivetti Executive : réparable à une machine à coudre portable, mais il ne peut même pas coudre un bouton. Il est remarquable par la grande variété de ses interfaces RS232C, IEEE488, Centronics. C'est un ordinateur puissant et souple : vous pouvez l'emporter au bureau et même en vacances du gré à un modem, vous pouvez choisir à jouer.



#### Compétible IBM

L'Hyperion est compatible avec le PC d'IBM. C'est tout dire. Attention à protéger l'un de ce prix ne perdant les éventuelles utilisations en voyage.

### 2.12.5. Les monocartes ou kit

Lorsqu'un fabricant de circuits intégrés met sur le marché un nouveau microprocesseur, il propose généralement à ses clients une carte de circuit imprimé sur laquelle sont soudés le microprocesseur, un clavier de 20 touches (environ), un peu de RAM et un programme « moniteur » enregistré en ROM.

Où est-ce qu'un programme moniteur ? C'est un système d'exploitation « modèle réduit » permettant à l'utilisateur d'entrer dans la RAM des programmes (en binaire), de lancer leur exécution, etc.

Ces ordinateurs sous forme de « monocarte » ont été les précurseurs des micro ordinateurs de loisir pour des amateurs très avisés désirant s'attaquer à la programmation en langage machine. Ils étaient généralement fournis sous forme de kit (à monter soi-même). Avec le temps, ces appareils sont devenus de plus en plus complets (adjonction d'une ROM Basic, possibilités d'extensions, magnéto-cassettes et imprimante thermique).

Ces monocartes sont utilisées :

- comme outil d'enseignement (principalement du langage machine et du Basic)
- comme composant à inclure dans des automatismes.

Exemples

Nom Marque	Microprocesseur	Capacité RAM utilisateur	Capacité ROM	Clavier	Affichage
SDK 85 (Intel)	8085		2	24 touches	8 chiffres (7 segments)
NEK 6800 D2	6800	0.25	1	24 touches	6 chiffres (7 segments)
MTS (ICS)	8080	2	1	25 touches	8 chiffres (7 segments)
MIPF 1 Plus (Multitech)	280	4	16	49 touches	20 caractères (16 segments)

### 2.12.6. Les ordinateurs portables

Optisme « été le précurseur il y a longtemps » en 1982 l'idée d'une gamme de produits qui se développent actuellement à un rythme explosif : des ordinateurs puissants (8 bits ou 16 bits) mais transportables dans une valise genre « machine à coudre de voyage ».

La figure de la page ci-contre représente la version actuelle de l' Osborne. Signalons également le DOT qui est compatible avec le PC d'IBM (que nous décrivons § 2.12.9).

Ces appareils utilisent de façon générale des systèmes d'exploitation très répandus : le CP/M 80 (pour les 8 bits) et le MS/DOS (pour les 16 bits) et de ce fait « parlent » tous les langages Basic, Pascal, Cobol, Fortran et sont munis de toute une gamme de logiciels (tableurs, gestion, etc.).

Exemples

Nom (Fabricant)	Micro processeur	RAM utilisateur (en Ko)	Taille • Coïles (mm) • poids • diagonale écran	Ecran		Système d'explo- itation	Péri- phériques intégrés	Interface
				Mode texte	Mode graphique			
Executive (Osborne)	280	128	• 510 x 320 x 220 • 11 kg			CP/M	2 unités 5 1/4	RS232C IEEE488 Centronics
AVC777 (Avat)	280	64	• 356 x 175 x 122 • 11 kg • 14 cm	24 x 80	—	CP/M		
DOT (Computer)	8088 + 8087 280	de 64 à 700	• 450 x 380 x 190 • 12 kg	25 x 80	320 x 200	MS/DOS CP/M80	2 unités 5 1/4 Imprimante Modem	RS232C
Hydron (Dynaquest)	8088 + 8087	256	• 450 x 250 x 210 • 9 kg • 18 cm	25 x 80	640 x 250	MS/DOS	2 unités 5 1/4	RS232C



Thomson TO7

Atari 400



Onic 1

Texas Instruments TI99/4A



## 2.12.7. Les ordinateurs familiaux

Pour obtenir des appareils ayant l'aspect (et les possibilités) d'un « vrai » ordinateur professionnel mais restant à des prix abordables au grand public, des constructeurs de plus en plus nombreux offrent des systèmes pouvant se connecter sur le téléviseur familial.

On obtient ainsi un prix de départ très attractif, par exemple moins de 3 000 francs. Mais pour utiliser cet appareil il faut posséder un téléviseur qui devient rapidement spécialisé pour l'informatique. Puis il faut acquies une mémoire de masse, puis une imprimante. Au bout de quelques mois on aboutit à un système informatique ayant les performances d'un 8 bits de bureau... et un prix équivalent!

Pendant un certain temps on a pu distinguer deux catégories d'appareils:

— d'une part des « consoles vidéo » qui n'avaient pour objectif que de présenter des jeux enregistrés sur cassettes;

— d'autre part des « vrais » ordinateurs dont le but essentiel était l'enseignement de la programmation.

Pratiquement tous les appareils récents jouent les deux rôles.

### Exemples :

Modèle (marque)	Micro processeur	RAM utilisateur (en K O)	Ecran		Langages	Sorties et interfaces
			Mode texte	Mode graphique		
ZX Spectrum (Sinclair)	Z80	de 8 à 40	24 x 32	192 x 256 8 couleurs	Basic Pascal Assembleur Forth	• Pentel Secam • Centronics • RS232C • Cassette 3 1/2
Oric 1	6802 A	40	28 x 40	200 x 340 8 couleurs	Basic	• Cassette • Pentel • Centronics
Dragon 32 (Methy)	6809	32	24 x 32	256 x 192 4 couleurs	Basic	• Cassette • S 1/4 • Centronics
Laser 200 (Video Technology)	Z80	de 4 à 64	16 x 32	128 x 64 8 couleurs	Basic	• Secam Pentel • Cassette • Centronics
TI 99/4A (Texas Ins Instruments)	TM98 0900 (16 bits)	de 16 à 56	24 x 32	192 x 256 16 couleurs	Basic Logo	• Cassette • RS232C • Centronics • Pentel
TD 7 (Thomson)	6809 (8/16 bits)	8	25 x 40	320 x 200 8 couleurs	Basic Logo	• Cassette • RS232C • Centronics • Pentel
VIC 20 (Commodore)	6502	3 5 à 30	23 x 22	16 couleurs	Basic Forth	• Pal (Secam en option) • RS232C
Alan 400 (Adair)	6502	16	24 x 40	192 x 320 16 couleurs	Basic Forth Pilot Assembleur	• Pentel
Victor HR	Z80	32	12 x 17	224 x 154 8 couleurs	Basic Forth	• Cassette

## G2.12.8. Les ordinateurs de bureau 8 bits



### Une institution

L'Apple II a remplacé l'Apple I avec tous ses défauts : un microprocesseur vieillissant et un éditeur de texte « pauvre ».

### Mais :

- un bon graphisme
- des connecteurs femelles permettant de placer des cartes d'extension à presque tout son peut même « court-circuiter » son microprocesseur et travailler sous CP/M85
- des logiciels très nombreux : Basic, Pascal, Fortran, Logo, Fortran, Cobol
- plus de 15 000 logiciels de toutes sortes (jeux, petite gestion, etc.)

Résultat : 1 million d'Apple II dans le monde.

L'Apple IIe n'est pas prêt de disparaître !

### Grand père à toujours des fils

TRS-80, devenu pour Tandy Radio Shack, Le TRS-80 modèle 1 est devenu le TRS-80 modèle 3 représenté sur la figure ci-contre.

Un excellent BASIC, une bibliothèque de programmes considérable, mais toujours en monochrome et sans graphisme haute résolution (sauf carte d'adaptation). Le modèle 4 va avoir d'origine un graphisme haute résolution, mais toujours en monochrome. Heureux mais triste pour les yeux.

Tout récemment est apparu le TRS-80 modèle 4 qui comporte dans sa version de base du graphique Haute Résolution. La bataille entre l'Apple IIe et le TRS-80 modèle 4 va être chaude.



## G2.12.9. Le PC de IBM et ses cousins

Le VICTOR qui s'appelle autrement SRIUS



Le PC/XTM



## 2.12.8. Les ordinateurs de bureau 8 bits

### Les classiques

Il commence à y avoir sur le marché une multitude de microordinateurs 8 bits « haut de gamme » et « professionnels » qui se ressemblent, dont le « portrait robot » peut se ressumer en :

Microprocesseur	Z80 (ou 8080 ou 8085)
Mémoire centrale	64 KO
Ecran	Monochrome Mode texte : 24 lignes de 80 caractères Mode graphique : 320 x 200 points
Mémoire de masse	2 unités à disquette de 5 1/4
Système d'exploitation	CP/M60

Ils diffèrent essentiellement par le nombre de ports interfacés, les plus favorisés possédant à la fois des RS232C, un Centronics et un IEEE488 (voir Led n° 2, chap. 2.5).

### Les autres

Apple II Apple Computer	Voir § G2.12.8 (page ci-contre)
D.A.I. (data)	Un graphique exceptionnel
Goupil 3 (S.M.I.)	Un « vi » Meccano + (1) microprocesseurs possibles : 8080, Z80 et 8088. 0 ou 1 accès aux systèmes d'exploitation : CP/M, UNIX, MS/DOS, FLEX

## 2.12.9. Les ordinateurs de bureau 16 bits

Le coup d'envoi des microordinateurs 16 bits a été donné par le Sinus 1 qui s'appelle maintenant le Victor 9000 début 1987. Cet appareil offre un graphique excellent (800 x 400 points) et les performances d'un microordinateur (presque) au prix d'un 8 bits haut de gamme.

Le P.C. d'I.R.M. est arrivé en France quelques mois plus tard, avec des performances graphiques inférieures. P.C. signifie Personal Computer. C'est un « ordinateur personnel » certes, mais dans le cadre de l'activité professionnelle, peu d'amateurs pourront s'offrir un P.C. pour leurs loisirs.

A partir de là, ce fut la ruée. Tous les constructeurs voulaient avoir leur 16 bits. On peut classer ces appareils en trois catégories :

**Catégorie 1 : les cousins du P.C. d'I.R.M. et du Victor** qui ont des spécifications quasi standardisées

Microprocesseur	8088 ou 8085
Mémoire centrale	Capacité de base : 128 KO Étendable à 1 MO
Mémoire de masse	2 unités de 5 1/4 de 500 KO chacune
Ecran	• Monochrome (le plus souvent) • au moins 25 lignes de 80 caractères (le Victor 9000 peut afficher 50 lignes de 132 caractères) • Graphique : au moins 640 x 200 points
Interfaces	• Deux RS232C • Un IEEE488
Système d'exploitation	MS/DOS et CP/M60

**Catégorie 2 : les ordinateurs compatibles** dont on peut changer le microprocesseur. En particulier l'emploi du Z80 (ou du 8085) permet d'avoir accès à l'énorme bibliothèque de programmes tournant sous CP/M60.

On obtient ainsi des ordinateurs qui marchent à la fois à la « vite et à la valeur ». Je veux dire qu'ils sont à la fois des 8 bits et des 16 bits (comme le Goupil 3 : que nous avons classé parmi les 8 bits).

Parmi ces appareils citons :

Nom	Fabricant	Microprocesseur
Decision V	R.C.R.	8088, Z80
Rainbow 100	Digital	8088, Z80
Vector 4	Vector Graphic	8088, Z80
Professional Computer	R.W.R.	8088, 8085
Zenith 2100	Dana Systems	8088, 8085
Micromega	Thomson	68 001, Z80
Systems 1	Crémenceo	68 000, Z80
TR560 modifié 10	Tandy	68 000, Z80
Serie 700	Commodore	8088, 6809, Z80

**Catégorie 3 : les originaux**

Nom	Fabricant	Caractéristique typique
Apple Lisa	Apple Computer	Hardware interactif grâce à 50 « souris »
Professional	Digital	Peut répondre (en parlant) au téléphone





## 2.13. Le choix d'un micro-ordinateur

### 2.13.1. Conseils généraux

#### A. Pensez d'abord au logiciel

A quoi vous servirait d'acquies l'ordinateur le plus récent, le plus perfectionné et le moins cher s'il ne disposait d'aucun logiciel ? Un vieil Apple II (ou un vieux TRS 80 ou un vieux Commodore) possédant une vaste bibliothèque de logiciels et/ou de langages vous sera plus utile.

Penser d'abord au logiciel, revient à penser à la fonction (ou but) plutôt qu'à l'organe (le moyen) : c'est le processus de pensée rationnel. Les titres des trois chapitres de « détails » qui suivent rappellent qu'il faut d'abord penser au but (un ordinateur pour jouer, un ordinateur pour apprendre, un ordinateur pour travailler).

A l'encontre de ce « principe de départ », on peut dire :

1. Les nouveaux micro-ordinateurs utilisent de plus en plus la « méthode COUCOU » (§ G2 11 9 B). Si un nouveau matériel est réellement compatible Apple II ou s'il utilise le CP/M80 ou le MS-DOS, il naît avec une bibliothèque de logiciels dans son berceau.

2. Lorsqu'un nouvel ordinateur apparaît avec des qualités exceptionnelles, les programmeurs se précipitent pour voler au secours de sa (future) victoire, et au bout d'un an ce nouveau venu sera habillé de quantité de logiciels : c'est ce qui s'est passé avec le ZX 81, avec l'ex-Sinus (devenu Victor) avec l'Oric 1.

#### B. Achetez un système complet

Nous vous l'avons déjà dit maintes fois (mais c'est important) :

Tant que vous n'avez pas acquis une compétence de bon niveau, n'achetez pas une unité centrale chez Pierre, une imprimante chez Paul et les logiciels chez Jacques. Si vous procédez ainsi, il y a neuf chances sur dix que vous aurez des ennuis au moment de la première mise en route et que chacun de vos fournisseurs vous jurera qu'il n'y est pour rien, que son produit a déjà été vendu à 300 exemplaires sans aucun problème.

Une fois que votre système tournera bien avec deux ou trois logiciels, vous pourrez éventuellement acheter des logiciels chez des fournisseurs divers : vous serez mieux armés pour les tester.

#### C. Pensez à l'après-vente

Pensez à faire préciser par votre vendeur avant qu'il ne soit trop tard (c'est-à-dire avant que vous ayez payé) :

- les conditions de transport (prix, assurances) ;
- l'installation ;
- la mise en route du système ;
- la formation ;
- la documentation (la loi exige qu'elle soit en français, mais...) ;
- la période de garantie ;
- la maintenance et le dépannage.

Certes, vous ne pouvez pas demander au vendeur d'un micro-ordinateur ce qui est assuré par les gros ordinateurs. En cas de panne, vous devez rapporter vous-même l'appareil détaillant chez votre vendeur, mais certains vendeurs proposent un contrat de maintenance assurant un prêt d'un autre appareil pendant l'immobilisation du vôtre. C'est d'une telle garantie (12 % (par an) du prix du matériel neuf).

En général, on achète les programmes au fur et à mesure des besoins, assurez-vous que votre vendeur pourra vous suivre dans ce domaine.

### G2.13.2.A. Echecs : le roi des jeux

Je me rappelle avoir lu il y a une dizaine d'années dans une revue de vulgarisation scientifique, un article qui disait en gros : « Les gouvernements américains et russes dépensent actuellement des sommes énormes pour réaliser des programmes sachant jouer aux échecs. En effet, il n'est pas possible de demander à l'ordinateur de prévoir tous les cas possibles avant de décider quel est le meilleur coup : cela prendrait des temps « acceptables ». Il faut apprendre à l'ordinateur à « penser » globalement en fonction d'une « stratégie » : et cette étude des « stratégies » oblige à résoudre des problèmes du même type que ceux qui se posent aux militaires. Ce sont des études « exceptionnellement difficiles » qui ne pourront jamais déboucher sur un ordinateur capable de battre même un joueur médiocre ».

E) maintenant :

- + on trouve en France une cinquantaine de programmes de jeux d'échecs pour micro-ordinateurs (dont les plus « évolués » entre 150 et 12 000 francs)
- + il existe des logiciels « homme contre ordinateur » et « ordinateur contre ordinateur »
- + il existe plusieurs manipulateurs connectés à un ordinateur qui bougent les pièces nommées « en ligne ».

Beaucoup des programmes de jeu d'échecs ont les caractéristiques suivantes :

1. Ils peuvent être réglés sur plusieurs « niveaux » de force :

- en niveau 1 : répond instantanément (et joue assez mal)
- en niveau 2 : met 5 secondes avant de répondre
- en niveau 3 : « réfléchit » en moyenne 25 secondes après chaque coup
- en niveau 10 : attend jusqu'à 3 heures pour jouer (mais joue très bien !)

2. Ils comportent en mémoire une « bibliothèque d'ouvertures » traduisant les ouvertures classiques. A un même début du joueur, l'ordinateur ne répond pas toujours de la même façon : ce qui est extrêmement instructif pour les apprentis joueurs.

3. Souvent les programmes sont plus « forts » en tactique qu'en stratégie. De ce fait, ils sont excellents en milieu de partie, et faibles en fin de partie.

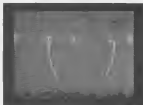


Figure 1

(IBM)



Figure 2

(IBM)

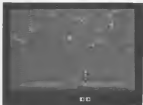


Figure 3

(IBM)



Figure 4

(IBM)

### **2.13.2. Un ordinateur pour jouer**

#### **A. Utiliser des jeux ou les programmes**

Il n'y a aucune honte à apprécier les multiples jeux vidéo que l'on voit dans les cafés et dans les départements « Video-jeux » des grands magasins. C'est un délassement passionnant et cela pourra amener vos enfants à aimer le contact avec l'ordinateur.

Mais il est (à notre avis) un plaisir supérieur : celui qui consiste à créer des jeux. Ce travail nécessite un haut niveau de compétence en informatique. Pour programmer un (bon) jeu d'adresse, il faut travailler en assembleur (pour des raisons de rapidité voir ci-dessus § 2.11.8.6). Pour programmer un jeu de réflexion, il faut acquies des connaissances que vous trouverez dans l'excellente suite d'articles que Daniel Levy a publiés dans « l'Ordinateur individuel » (numéro 16 à 35).

#### **B. Les jeux vidéo**

Certains jeux sont publiés sous forme de programmes à dactylographier soi-même. De nombreux jeux de réflexion sont proposés pour être programmés sur des ordinateurs de poche (ne comportant que l'affichage d'une ligne de texte) : Mastermind, jeu du Pendu, Jack'pot, test de rapidité de calcul mental. Dans le présent paragraphe 2.13.2, nous n'examinerons que les jeux « vidéo » c'est-à-dire ceux qui sont fournis sous forme de cassettes (ou de disquettes) et comportant une partie graphique importante.

#### **C. Quels jeux ?**

Avec un micro-ordinateur, il est possible de jouer à des jeux :

##### **+ de réflexion**

Beaucoup d'entre eux sont la simple (!) transposition informatique de jeux classiques. D'autres ont été créés avec l'ordinateur. Peu importe. Citons : Échecs, Dames, Morpion, Othello, Go.

##### **+ de réflexion avec une partie de hasard**

Poker, Monopoly, Bridge, Dominos, Backgammon.

##### **+ de rapidité et/ou de culture**

Chiffres et Lettres, Scrabble, jeu du Pendu.

##### **+ d'adresse**

Tennis, Cassa-brique, Envahisseurs, Chasse au sous-marin, Courses et Parcours divers, Bowling, Tir au pigeon.

##### **+ de simulation**

— Aventures : Chasse au trésor, Chasse au dragon, Labyrinthes.  
— Wargames : simulation de guerre.  
— Policiers : Meurtre au manoir.

##### **+ de contemplation artistique**

Jeux de la vie, Color Demo.

#### **D. Choix d'un système**

+ Comme nous l'avons dit (§ 2.12.7), les appareils spécialisés dans les jeux (les consoles vidéo) tendent à disparaître devant les ordinateurs universels (ordinateurs familiaux). Bien sûr, des appareils plus puissants (les ordinateurs de bureau) peuvent être utilisés.

+ Le matériel le mieux adapté aux jeux vidéo comportera :

— un graphique haute résolution et en couleurs ;  
— des manettes de jeu ;  
— une sonorisation ;  
— une mémoire de capacité suffisante (plus de 16 K.O.).

+ Le critère de choix essentiel est (comme toujours !) la qualité et l'abondance des logiciels disponibles et la fréquence d'apparition des nouveaux jeux. Dans ce domaine, l'Apple II a pris une avance considérable, mais les jeunes venus grandissent vite. Les dessins de la page ci-contre sont extraits des (impressionnantes) collections des jeux Atari et Texas.

### G2.13.3. L'ordinateur à l'école

#### A. Un exemple d'organisation... un peu sévère

Nous décrivons l'organisation « standard » des cours CABRI, à titre de référence.

##### Salle de cours

- + un seul ordinateur « de référence » (unité centrale + clavier + écran + drive)
- + 24 places (avec possibilité d'écrire)
- + 1 tableau plastique blanc (remplaçant les anciens tableaux noirs et ne faisant pas de poussière) 1 rétroprojecteur 1 projecteur de diapositives, 1 armoire fermant à clé

##### Salle de travaux pratiques

- + 3 ordinateurs « de référence » (boulonnées sur la table pour réduire les risques de vol)
- + 1 configuration comportant (en plus) une imprimante graphique
- + 1 ordinateur d'un type le plus différent possible de l'ordinateur de référence
- + 1 bibliothèque

##### Organisation du travail

- + Pendant le cours, le professeur propose aux élèves de très courts exercices de programmation à effectuer tout de suite sur papier puis tests sur l'unique ordinateur de la salle de cours
- + A la fin du cours, le professeur donne un problème de programmation. Les élèves doivent rédiger le programme, aller le mettre au point dans la salle de travaux pratiques, enregistrer le programme sur leur disquette personnelle, obtenir un listing sur imprimante (à présenter au professeur)

#### B. Une organisation plus souriante

C'est l'organisation type « club ». Tout à apprendre sur le tas. Cette organisation est parfaitement adaptée à la « sensibilisation » des jeunes et autres néophytes : on n'attrape pas les mouches avec du vinaigre. Elle nécessite la présence permanente d'un grand nombre d'animateurs.

**Exemple :** Relisez dans Led Micro n° 3 pages 50 et 51, la présentation club Leo Lagrange d'Epinay.

#### C. Une troisième solution... et ses difficultés

Cette troisième solution consiste à :

1. n'utiliser qu'une seule salle équipée de nombreux micro-ordinateurs
2. faire faire tous les cours par un seul professeur, donnant des explications à des élèves assis devant leur micro-ordinateur

Conséquences de cette méthode :

- les élèves sont très contents : ils planotent tout de suite sur leur clavier (sans trop écouter ce que dit le professeur)
- les élèves n'apprennent pas grand chose : une fois que les élèves ont été « motivés », il faut leur donner de bonnes habitudes. Avant de s'installer devant son clavier, il faut réfléchir, écrire le programme (sur du papier), le corriger (encore sur du papier)
- mauvaise rentabilité du matériel et des locaux : les ordinateurs ne sont pas disponibles pendant les heures de cours théoriques.

#### D. Quelques considérations très terre à terre à l'intention des responsables de formation

- + Renseignez-vous sur les programmes officiels
- + Faites passer des tests de connaissance : certains élèves croient tout savoir parce qu'ils ont lu le format de diverses instructions « expliqués » et ils ne peuvent pas établir correctement la moindre boucle
- + Renseignez-vous sur les aides financières que l'Etat peut accorder aux chômeurs qui désirent se reconvertir
- + Ayez des ordinateurs de même type
- + Attention aux vols : dans certaines circonstances, il est nécessaire de visser les ordinateurs sur les tables

## 2.13.3. Un ordinateur pour apprendre

### A. Apprendre quoi ?

- + L'ordinateur peut d'abord être utilisé comme outil d'enseignement pour aider les enfants à apprendre le calcul et la grammaire ou simplement pour vérifier le niveau de connaissances en géographie. C'est le domaine de l'E.A.O. (= Enseignement Assisté par Ordinateur). Les logiciels utilisés dans ce but s'appellent des « didacticiels ». Les grands éditeurs de livres scolaires commencent à diffuser des didacticiels. Relisez dans Led Moip n° 3 (pages 52 et 53) les résultats obtenus dans ce domaine par le Club Adémir de Saint-Australis.
- + L'ordinateur peut également être utilisé pour apprendre à se servir d'un ordinateur. Nous avons déjà vu (cours n° 1 § G1 7.3 page 36) que quatre langages sont utilisés dans ce but en France :
  - le L.S.E. mais il n'est utilisé que par l'Education Nationale
  - le PASCAL mais c'est bien difficile pour un débutant
  - le LOGO qui est préféré par certains éducateurs

Nous avons choisi de **commencer** l'étude de la programmation avec le BASIC comme la majorité des professeurs.

Mais bien sûr l'étude d'un langage évolue n'est qu'un aspect de l'étude de la programmation.

En fait il n'est pas souhaitable de séparer l'enseignement de l'informatique du reste de l'enseignement général. Par exemple, en classe de Première l'étude du graphique (en informatique) pourra être associée avec l'étude des fonctions (en mathématiques). Mais ces considérations dépassent le cadre du présent cours de programmation.

### + Avec une calculatrice programmable

Il fut une époque où des professeurs de lycée commencent à enseigner l'informatique en faisant travailler leurs élèves sur une calculatrice programmable ! Quand on a peu de moyens il faut bien avec de quoi l'on a.

Dans les cours C.A.B.R.I. (cours aux lycées) nous procédons de façon inverse. C'est à partir des rudiments du BASIC que nous découvrons les notions d'étiquette, de boucle, etc. L'apprentissage (nécessaire) de l'utilisation des calculatrices programmables est ainsi rendu plus facile, plus rapide et plus attrayant.

### + Avec un ordinateur de poche, ou ordinateur portable

Solution économique et tout à fait acceptable. Mais il faudra faire rapidement l'acquisition d'une imprimante pour voir l'ensemble du programme. Travailler ligne par ligne n'est pas très commode.

### + Avec un monocrarte (kit)

La plupart des monocrartes ne permettent que d'étudier un langage d'assemblage. Nous vous conseillons très fortement de débuter en programmation par l'étude du BASIC. Vous acquiessez un monocrarte... plus tard il existe cependant des monocrartes (comme le Microprofessor cité § G2 12.5) comportant une ROM Basic. Un tel appareil (muni d'une imprimante) est un outil d'enseignement excellent et économique. Il permet d'aller loin (BASIC puis Assembleur) avec un budget limité.

### + Avec un ordinateur familial

C'est la solution la plus séduisante : au départ la dépense est minime. On peut (aussi) utiliser le système pour des jeux vidéo (très « motivant ») et on peut compléter sa configuration de départ jusqu'à obtenir un système « quasi-professionnel ».

Mais attention au problème budgétaire (voir § 2 12.7 et § G2 13.1 C). Petit à petit on est conduit à faire une dépense équivalente à celle d'un ordinateur de bureau... sans avoir un « vrai » ordinateur de bureau.

### + Avec un ordinateur de bureau

Bien sûr c'est l'idéal : si on est riche (ou l'on peut avoir accès à l'ordinateur de bureau de papa qui en a besoin pour son commerce).

### Apprendre sans se ruiner

Le ZX 81 de Spectrum coûte moins de 200 francs et vous permet d'acquies une formation non seulement en BASIC mais également en Assembleur. Le Laser 200 coûte 1 000 francs. Étudiez les performances et les prix des portables (§ 2 12.4), des monocrartes (§ 2 12.5) et des familiaux (§ 2 12.7) : vous trouverez un appareil à votre portée.

Mais vous pouvez aussi vous adresser à un club de micro-informatique : par exemple l'un des (très nombreux) clubs Microtel.

Il existe aussi des cours d'informatique très chers... mais pour lesquels vous pouvez obtenir des bourses dans diverses conditions.

### **G2.13.4.A. 8 bits ou 16 bits ?**

Les ordinateurs de bureau 8 bits peuvent assurer la gestion de très petites entreprises. Certains types (TRS 80, Apple II, Commodore et tous les ordinateurs travaillant sous CP/M80) sont alimentés par une énorme bibliothèque de logiciels. Mais, dans le domaine des applications professionnelles un peu plus importantes, combien de temps les 8 bits pourront-ils tenir le coup devant la montée des 16 bits et le développement des logiciels tournant sous MS/DOS ?

### **G2.13.4.B. Problèmes d'organisation**

La quasi nécessité pour une très petite entreprise de s'adapter au logiciel qu'elle aura choisi pourra l'obliger à revoir son organisation. Souvent, d'ailleurs, ce sera un bien, mais là n'est pas le problème.

Entrez à tout prix de tomber dans le piège classique suivant :

« L'affaire de M. et Mme M. se développe rapidement. Mme M. est débordée par l'accroissement de son travail administratif. Ils achètent à une SSCI un micro-ordinateur 8 bits de bureau et se mettent à établir la paye sur ce système. Miraculeux, deux jours plus tard toutes les fiches de paye sont sorties sans erreur ! M. et Mme M. sont enthousiasmés. On va passer maintenant à la comptabilité. La SSCI prévient M. et Mme M. : « Attention ! Continuez à tenir votre comptabilité à la main pour cette première ». M. M. refuse. « Si nous avons fait appel à vous, c'est pour que l'informatique nous fasse gagner du temps. Vous n'allez pas me demander maintenant de faire le travail en double. C'est impossible ». La SSCI s'incline. Et là commencent les ennuis.

La SSCI n'a pas donné une formation suffisante à Mme M. Elle fait des erreurs monumentales du genre : couper le courant en fin de journée sans avoir pris la précaution de sauvegarder ses données. Les (jeunes) informaticiens sont stupéfaits d'abord puis enlaid d'être dérangés trois fois « pour rien ». Lorsque Mme M. (qui a une bonne formation comptable) demande des précisions aux techniciens de la SSCI, elle aussi est stupéfaite de découvrir que les informaticiens sont complètement nuls en comptabilité et parfaitement incapables de répondre à la moindre demande d'explication.

L'atmosphère s'envenime. Chacun prend son partenaire pour un minus et regrette d'avoir conclu cette affaire. Les choses s'aggravent : la comptabilité de M. et Mme M. ne sort pas. Trois mois de retard. Le fisc menace. Par contre-coup M. et Mme M. menacent la SSCI. Les employés de la SSCI ne veulent plus aller chez ce client pour ne pas se faire insulter. Le patron de la SSCI doit passer deux jours entiers pour remettre les choses en ordre et finalement tout se termine assez bien.

Cette histoire est vraie. C'est même moi qui avais présenté mes amis M. et Mme M. à mon ami gérant de cette SSCI : toutes des personnes intelligentes et gentilles. Et de plus j'avais prévenu M. et Mme M. : « Surtout ne pas abandonner la comptabilité manuelle avant d'avoir obtenu les mêmes résultats par informatique ». Je ne vous raconterai pas l'autre histoire (également vraie) d'un artisan qui avait acheté chez un discounteur un Apple II (matériel excellent) et un logiciel de comptabilité. Cet artisan n'a jamais réussi à sortir une ligne utile de son appareil. Il n'a rien osé répondre à son vendeur lorsqu'on lui a dit (à peu près) : « Monsieur, si vous êtes content, ce n'est pas de notre faute ».

### **G2.13.4.C. Quelques idées en vrac**

- + L'achat d'un système informatique se fait souvent en leasing
- + Installez votre système dans une salle propre
- + Il n'est pas absolument évident que l'emploi d'un ordinateur soit pour vous la meilleure solution : par exemple, si vous sous-traitez votre comptabilité à un expert-comptable et que vous teniez à le conserver, il vaut peut-être mieux ne rien changer.

### 2.13.4. Un ordinateur pour travailler

#### A. Quel travail ?

Nous avons vu (cahier n° 1, chapitre 1.6, pages 28 à 40) qu'un ordinateur peut être utilisé à toutes sortes de tâches professionnelles : calcul de résistances de matériaux, commande de machines-outils, pilotage d'appareils d'analyse du sang, dessin, etc.

Dans le présent chapitre 2.13.4 nous nous limiterons à l'emploi d'un micro-ordinateur pour résoudre les problèmes de comptabilité et de gestion des artisans, professions libérales et très petites entreprises.

#### B. Quels logiciels acheter ?

Ne cherchez pas à informatiser tout et tout de suite. Commencez par vous procurer les logiciels les plus classiques et les plus utiles : paye, facturation, comptabilité, traitement de texte.

Lorsque votre secrétaire et vous aurez assemblée ces gros morceaux, vous pourrez acheter un « tableur » (genre Visicalc).

Plus tard, vous pourrez envisager d'autres applications : comptabilité analytique, gestion des stocks, mais ne vous noyez pas au départ.

#### C. Chez qui acheter ?

Vous pouvez acheter un ordinateur pour jeux dans une boutique — ou un supermarché — il s'agit de produits standards.

Un ordinateur qui ne servira que de « console de jeux vidéo » peut s'acheter en boutique ou dans un supermarché. Achetez chez Darty ou au B.H.V. le même ordinateur vous rendra les mêmes services.

Mais si vous achetez un ordinateur pour gérer votre entreprise, le plus important ne sera pas le poisson (je veux dire l'ordinateur) mais sa sauce (je veux dire l'ensemble des services rattachés à cet ordinateur). Même si vous achetez un logiciel que votre vendeur vous affirmait « avoir tourné sans problème chez plus de 200 clients satisfaits », mettez-vous ! Demandez une démonstration d'emploi du logiciel choisi sur l'ordinateur choisi.

Conclusion pratique : vous devez acheter un système complet (matériel et logiciel) dans une SSCI et exiger d'elle un certain nombre de garanties que nous allons définir.

#### D. Ne rêvons pas !

Ne passons pas d'un extrême à l'autre.

Vous lirez dans la presse spécialisée quantité d'articles développant le thème : « il est indispensable de rédiger un cahier des charges définissant les fichiers, les fonctionnalités, les jeux d'essai... »

C'est certes la démarche à utiliser pour commander la réalisation en sur mesure d'un logiciel à une SSCI, si vous avez la taille de Renault ou de la Banque de France.

Si vous êtes dentiste, ou garagiste, ou maire du village, Vous devez vous contenter d'acheter un logiciel. Tel qu'il est. Tout ce que vous pourrez exiger (mais c'est essentiel) c'est que votre vendeur vous fasse une analyse personnalisée sommaire des traitements qu'il vous propose : du volume des données à manipuler et de la taille des fichiers nécessaires, vous pourrez ainsi vous assurer que le costume de confection qu'il veut vous vendre correspondra (à peu près) à votre taille.

#### E. Quelques points à préciser par écrit

- Une analyse (un peu) personnalisée de votre problème, au moins le volume des données manipulées, les tailles de fichiers
- Transport, installation et mise en route du système
- Formation du personnel
- Documentation d'utilisation
- Assistance au démarrage de l'application
- Période de garantie
- Maintenance (délai d'intervention ou de remplacement d'un matériel défaillant)

Nous avons appris beaucoup de choses dans cette deuxième partie. Peut-être trop même ! Revisons ensemble l'essentiel de ce que vous devez absolument retenir :

## 2.14. Récapitulation

	Numero de Lect-Micro	Chapitre ou paragraphe
L'unité centrale est composée de l'U.C.T. et de la M.C.	2	2.1
ROM = mémoire non volatile	2	2.3.2
RAM = mémoire volatile	3	G2.9.1.A
La capacité d'une mémoire s'exprime en K.O.	2	2.3.4
Le microprocesseur fait la mesure en lisant la partition contenue dans la mémoire centrale. Il ne sait faire qu'une seule chose : « traiter les informations l'une après l'autre ».	2	2.4
Les interfaces les plus utilisées en micro-informatique sont le RS 232C (= V24) le IEEE488 et le Centronics.	2	2.5
Ne mettez pas la main dans les circuits d'un moniteur vidéo.	2	G2.6.2
Ne confondez pas « semi-graphisme » et « graphisme haute résolution ».	2	2.6.5
Les trois rôles de la touche ENTER.	2	G2.7.5.B
Avantages et inconvénients de l'emploi des cassettes « Philips » en micro-informatique.	3	2.9.3.A
La minidisquette (ou disquette 5 1/4) est un support idéal (à part le prix de ses « drive »).	3	2.9.4
En plaçant un onglet sur l'encoche de protection d'une disquette 5 1/4 on empêche de modifier son contenu.	3	2.9.5
Qu'est-ce qu'une disquette autochargeable ?	3	2.9.6.B
Qu'est-ce que le formatage ?	3	2.9.6.C
La disquette est un produit fragile.	3	2.9.9
Processus de chargement et d'exécution d'un programme.	4	2.11.4
Qu'est-ce qu'un programme binaire ?	4	2.11.6.A
Qu'est-ce qu'un compilateur ?	4	2.11.7
Qu'est-ce qu'un interpréteur ?	4	2.11.8
Il existe des BASICs interprétés et des BASICs compilés.	4	G2.11.8.C
Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?	4	2.11.9
Avant de se décider à écrire un programme vérifiez qu'il n'existe pas déjà en standard.	4	2.11.10



## de Charles-Henry Delaleu

**L'**automne approche, septembre est là, c'est le mois du Cyclope. Oh pardon, du SycoB ! Toute la profession de l'informatique et de l'équipement de bureau a l'œil fixé sur le Cnil.

Que dois-je faire par cette belle après-midi ensoleillée. Chaque année, c'est la même chose, je n'aime pas les salons, et pourtant c'est plus fort que moi, je veux voir les nouvelles machines. Quarante degrés, ou quarante degrés à l'intérieur du « SycoB Boutique », cette partie réservée à la micro-informatique, beaucoup, beaucoup de monde. Certains stands ne sont même plus accessibles, il y a trop de monde autour. Mais où sont les nouveautés ? L'informatique devient cette année complètement digitale. Plus besoin de « pen-light » ou de digitiseur, il suffit désormais sur certains calculateurs de toucher l'écran du bout de l'index pour appeler une fonction, un sous-programme. L'informatique au bout des doigts, c'est l'écran tactile. Computervision fait rêver les grandes sociétés, mais les petits ordinateurs sont tous pourvus désormais de fonctions graphiques, le graphique haute résolution est même devenu banal. La couleur gagne de plus en plus de terrain, et devient très accessible. Vous verrez, dans quelques temps, le graphisme couleur très haute résolution sera devenu commun.

Les souris sont venues en force cette année, si Lisa de Apple a fait connaître ce logiciel au grand public, tous les fabricants l'un après l'autre se mettent à le proposer aux utilisateurs.

Mais où sont passés les grands ordinateurs ? Sur de nombreux stands les constructeurs se plaisent à démontrer leurs nouveaux calculateurs eux aussi devenus petits (NCR 3300 IBM 36, etc.). Côté record, il convient de signaler le premier micro 16 bits japonais à moins de 20 000 F (1300 Cantori). Vous verrez, la barre des 10 000 F ne tardera point. Hewlett-Packard présente le premier 32 bits de table - le 9000, très belle machine, mais réservée aux sociétés.

Côté visiteurs, les tout-petits sont toujours passionnés de jeux vidéo, les adolescents préfèrent pianoter sur les claviers, en rêvant qu'ils complètent un super-soft. Les passionnés pour l'informatique se réveillent de plus en plus tôt. Les adultes pourraient être divisés en deux familles, les pros et les autres. Les pros ne font même plus attention aux pas de géant effectués par l'informatique, seront-ils blâmes ? Les autres, ma foi, sont inquiets. Ont-ils peur de l'informatique ? Savent-ils quelle machine acheter ? Il y en a tellement, et l'on raconte tellement de choses d'un stand à l'autre. Eh oui, chaque machine est parfaite et peut traiter tous les programmes du monde. Que retenir de cette visite ? D'une part il y a de plus en plus de constructeurs, les prix des calculateurs baissent, ceux des logiciels aussi. Mais attention, les super-grands commencent à se manifester, en 1984 IBM dépassera Apple dans le clan des micros. Mais voilà, la visite se termine et je me mets à rêver, ça y est je vais m'acheter une super-machine.

L'informatique, un sacré virus !

# COURS D'ELECTRONIQUE DIGITALE

## QUATRIEME PARTIE

### opérateurs de base (réalisation - fin)

#### I. INTRODUCTION

Nous allons poursuivre la réalisation proprement dite des opérateurs de base avec la description d'un circuit spécial : le trigger de Schmitt.

Nous reprendrons plus en détail la fonction « QU EXCLUSIF » accompagnée d'un exemple pratique.

Dès à présent, comme les connaissances acquises sont suffisantes, nous aborderons des circuits combinatoires plus complexes qui réalisent des agencements à commande numérique.

#### II. TRIGGER DE SCHMITT

##### 1. Introduction

Le circuit que nous allons étudier tire son originalité par la **présence sur l'entrée de seuils** qui déterminent les niveaux (haut et bas) et les **transitions brusques de la sortie** pour passer d'un état à l'autre. Quant à la fonction logique, elle est soit équivalente à l'opérateur Inverseur (7414), le ET à deux entrées (74 132) ou le ET à quatre entrées (7413).

Lorsque nous avons défini les niveaux d'entrée (voir Led-Micro n° 1 fig 39), nous avons identifié une plage d'incertitude. En effet, si la tension appliquée à l'entrée d'un circuit logique (TTL) est supérieure à 0,8 volts mais inférieure à 2 volts, celui-ci peut aussi bien considérer ce niveau comme un « 0 » ou un « 1 ».

De plus, une oscillation de la tension

de sortie est toujours à craindre, quand la tension appliquée à l'entrée « traverse » cette zone d'indétermination avec une vitesse insuffisante. Or nous aurons parfois à traiter de tels signaux, et nous indiquons quelques cas courants.

Un signal en « dent de scie » avec une pente relativement faible (figure 118a) ou le signal recueilli après le passage dans un circuit RC (signal intégré) avec RC « comme l'indique la figure 118b ».

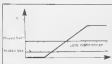


Fig. 118a

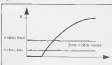


Fig. 118b

Un signal d'amplitude variable comme celui que l'on peut recueillir aux bornes d'un capteur (figure 118c).

De tels signaux **ne sont pas « compatibles »** avec les niveaux logiques et les employer tels quels amènerait des perturbations aléatoires dans

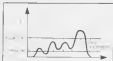


Fig. 118c

n'importe quel système. Il nous faudra donc les « remettre » en forme avant de les introduire : c'est le rôle du circuit Trigger.

Nous monterons à l'aide de quelques applications courantes comment la caractéristique d'entrée permet de réaliser quelques circuits impulsifs en ajoutant très peu de composants discrets.

##### 2. Fonctionnement du circuit

Réalisons le schéma de la figure 119. L'entrée d'un circuit Trigger est connectée à une source de tension variable.



Fig. 119

(Une source de tension est une alimentation stabilisée, par exemple. Elle présente toujours une **faible résistance interne**, qui est bien sou-

vent très inférieure à l'ohm. Comme la résistance d'entrée d'un circuit logique doit être inférieure à 300  $\Omega$ , cette condition est parfaitement respectée.

La sortie est reliée à un voltmètre qui indique l'état haut ou bas de la sortie. La tension d'entrée étant à 0 volt, la sortie est au niveau haut : la fonction logique réalisée est un ET ou un inverseur.

Augmentons la tension d'entrée (fig. 120). Quand celle-ci atteint 1,7 volt, la sortie passe brusquement au niveau bas et s'y maintient, quand on continue à augmenter  $V_e$  (sans toutefois dépasser 5,5 V, ce qui détruirait le circuit).

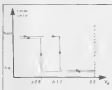


Fig. 120

Diminuons progressivement la tension d'entrée. Quand  $V_e = 1,7$  V le basculement de  $V_s$  (niveau bas  $\rightarrow$  haut) n'a pas lieu comme on aurait pu s'y attendre. Ce n'est que lorsque  $V_e$  sera égale à 0,9 volt que la tension de sortie passe au niveau haut.

Tout ceci est résumé sur le cyclogramme de la figure 120, sur lequel on distingue parfaitement le cycle croissant et le cycle décroissant ainsi que les deux seuils haut et bas. On désigne par « hystérésis » la différence de tensions entre les deux seuils. Elle est dans ce cas de 0,8 V. Lorsque le montage « bascule » par le franchissement de l'un des seuils, le franchissement de l'autre seuil (avec un sens de parcours inverse) ne s'effectue que lorsque la tension d'entrée aura franchi l'autre seuil.

Les différents circuits Trigger sont résumés dans le tableau ci-après (ils appartiennent à la famille TTL) (Fig. 121).

On emploie le sigle «  $\Delta$  » qui représente un cycle d'hystérésis pour indiquer qu'il s'agit d'un opérateur Trigger.

	Nombre	Fonct. Logique	Hystérésis	Désignation
7414	6	Inverseur	0,8 V	6 Inver. Trigger
74132	2	ET à 4 entrées	0,8 V	4 entrées ET Trigger
7413	4	ET à 2 entrées	0,8 V	2 entrées ET Trigger

Fig. 121

### 3. Applications

#### a. Transformation d'une sinusoïde en signaux carrés

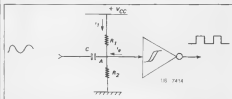


Fig. 122

Une tension sinusoïdale est appliquée sur l'entrée du montage comme l'indique la figure 123. La sortie délivre un signal carré avec des fronts raides et dont la fréquence est identique à celle du signal d'entrée. Le pont diviseur constitué par  $R_1$  et  $R_2$  est tel que la tension de repos du point A se situe au milieu des seuils haut et bas. La tension typique de  $V_e$  est donc :

$$V_e = \frac{1,7 + 0,9}{2} = 1,3 \text{ volt}$$

Des valeurs typiques (en tenant compte du courant  $I_b$  fourni par l'entrée) donnent :

$$R_1 = 1,8 \text{ k}\Omega$$

$R_2 = 470 \Omega$  pour  $V_{cc} = +5$  volts.

La valeur de la capacité  $C$  sera telle que son impédance ( $Z = \frac{1}{C\omega}$ ) soit

très faible devant la résistance équivalente du pont diviseur. D'où la condition :

$$\frac{1}{C\omega} \ll \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

avec ( $\omega = 2\pi F$ ),  $F$  la fréquence du signal d'entrée.

#### Application pratique :

Un générateur tachymétrique délivre une tension sinusoïdale dont la fréquence est proportionnelle à sa vitesse angulaire. Avec le système précédemment décrit, on obtient un train d'ondes dont la fréquence représente l'inverse de la vitesse instantanée de la génératrice.

#### b. Provoquant d'une impulsion

La figure 123 indique le schéma d'une réalisation simple pour « rationner » une impulsion.

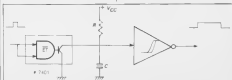


Fig. 123

La capacité C est chargée (ou maintenue chargée) par le courant émetteur du Trigger ou la résistance R. Lorsque une impulsion apparaît sur l'entrée du 7401 porte ET avec sortie à collecteur ouvert que nous représenterons pour ce cas avec un circuit ET suivi d'un transistor, la capacité C placée en sortie est déchargée au travers du transistor T. Quand l'impulsion d'entrée est présente (niveau haut), le transistor T (7401) est saturé (ET). La capacité C se décharge rapidement au travers de T et la tension V<sub>e</sub> est maintenue au voisinage du zéro. La sortie du Trigger (7414) est au niveau haut (fig. 124).

Lorsque l'impulsion d'entrée disparaît, le transistor T se bloque, la capacité C se charge par le courant qui traverse R (auquel s'ajoute le courant de fuite du circuit Trigger). Ce n'est que lorsque la tension V<sub>e</sub> aura atteint le seuil de déclenchement haut que la sortie du Trigger rebascule dans l'état initial (niveau bas).

On obtient ainsi en sortie (pas d'inversion) une impulsion de même polarité que celle d'entrée dont la prolongation  $\Delta t$  dépend essentiellement de la constante de temps RC (il est souhaitable de choisir R de sorte que le courant de recharge soit important devant le courant de fuite du Trigger lequel varie avec la température et d'un composant à un autre).

Par exemple  $\Delta t$  est de l'ordre de 3 à 7  $\mu$ s pour C = 1 nF.

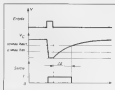


Fig. 124

#### c. Remise en forme

Les figures 125 et 126 montrent des oscillogrammes de « remise en forme » de signaux

- soit fortement surchargés de bruit (ou tension parasite),
- soit d'amplitude croissante

Dans les deux cas, les signaux sont appliqués à l'entrée d'un circuit Trigger qui fournit en sortie des signaux compatibles TTL tant au point de vue niveau que temps de montée.

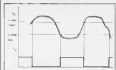


Fig. 125

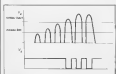


Fig. 126

#### d. Multivibrateur

Une application intéressante, peu onéreuse et très employée est l'utilisation du Trigger en générateur de signaux carrés ou multivibrateur. Le schéma est celui de la figure 127.



Fig. 127

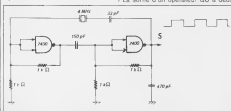


Fig. 128

#### Fonctionnement

Initialement la capacité C est déchargée et la sortie S est au niveau haut. La capacité C se charge donc au travers de R jusqu'à ce que le seuil haut soit atteint. A ce moment-là, la sortie « bascule » au niveau bas et la capacité se décharge toujours au travers de R jusqu'à ce que le seuil bas soit atteint. Puis le cycle redémarre.

La plage dans laquelle doit être choisie la résistance R est relativement étroite : 300 à 400  $\Omega$  par contre la capacité peut varier pratiquement d'une centaine de pF à plus de 10 000  $\mu$ F, ce qui donne une plage de fréquence de 10 MHz à 0,1 Hz.

Ce montage est couramment employé dans les systèmes séquentiels pour la génération des signaux d'« horloge ». Pendant une période d'horloge le système exécute un certain nombre d'opérations logiques que l'on appelle séquence.

Ce circuit ne présente pas une grande stabilité due notamment à la dispersion des composants, notamment la capacité C et les seuils du Trigger. Dans certaine application, comme tout équipement qui introduit la mesure du temps (fréquence-mètre par exemple), il faut utiliser une « horloge » beaucoup plus stable. Nous fournissons à titre indicatif, un exemple de réalisation d'une horloge utilisant un quartz (fig. 128).

### III. LA FONCTION « OU EXCLUSIF »

#### 1. Définition

La sortie d'un opérateur ET à deux entrées est 1 quand l'une et l'autre des entrées sont simultanément à 1. La sortie d'un opérateur OU à deux

entrées est 1 quand l'une des entrées au moins est à 1 (il autre peut être indifféremment 0 ou 1).

La sortie d'un opérateur OU exclusif est 1 quand une seule entrée est à 1 et l'autre simultanément à 0.

Autrement dit, en même temps l'une est présente et l'autre est absente, la sortie est 1.

De ce fait, si les deux entrées sont 1 ou les deux entrées sont à zéro ensemble la sortie est « 0 ».

## 2. Etude de la fonction « OU exclusif »

L'opérateur « OU exclusif » que l'on note  $\oplus$  est un opérateur à deux entrées au moins, dont la sortie est « 0 » quand toutes les entrées sont dans le même état « 0 » ou « 1 » simultanément et « 1 » quand l'état des entrées est opposé.

La fonction « OU exclusif » entre A et B se écrit  $S = A \oplus B$ .

La table de vérité de cette fonction est donnée par la figure 129. Elle découle de la définition.

	A	B	S
(1)	0	0	0
(2)	1	0	1
(3)	0	1	1
(4)	1	1	0

Fig. 129

A l'aide de la table de vérité nous allons construire le diagramme de Karnaugh (fig. 130) et ainsi en déduire l'expression de la fonction.

$$F(A, B) = A \oplus B = \overline{A}B + A\overline{B}$$

[Cases] (2) (3)

	A = 0	A = 1
B = 0	(1)	(2)
B = 1	(3)	(4)
B = 1	1	0

Fig. 130

### Remarque :

Dans le diagramme de Karnaugh, nous noterons que dans tous les cas, deux cases adjacentes (ou pseudo-adjacentes) horizontales ou verticales sont toujours dans des états opposés.

Cette remarque est très importante pour identifier des fonctions OU

exclusif dans les diagrammes de Karnaugh.

La représentation symbolique de l'opérateur OU exclusif à deux entrées A et B est donnée par la figure 131.



Fig. 131

$$S = A \oplus B = \overline{A}B + A\overline{B}$$

Réalisation pratique :

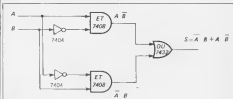


Fig. 132

La figure 132 donne une réalisation pratique de la fonction OU exclusif. Nous remarquons qu'elle fait appel à trois types de circuits différents (inverseur 7404 ET 7408 et OU 7432).

En guise d'application des deux théorèmes de De Morgan nous allons montrer en détail comment l'équation de départ peut être modifiée de manière à ne faire apparaître qu'un seul type d'opérateur par exemple des ET à deux entrées.

Nous rappelons d'abord les deux théorèmes de De Morgan.

$$1^{\text{er}} \text{ théorème } \overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$

$$2^{\text{e}} \text{ théorème } \overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

Appliquons le premier théorème non pas à S mais à  $\overline{S}$ .

$$\overline{S} = \overline{\overline{A}B + A\overline{B}} = \overline{\overline{A}B} \cdot \overline{A\overline{B}}$$

en utilisant le deuxième théorème les termes  $\overline{A}B$  et  $A\overline{B}$  deviennent

$$\overline{\overline{A}B} = \overline{\overline{A}} + \overline{B} = A + \overline{B}$$

$$\overline{A\overline{B}} = \overline{A} + \overline{\overline{B}} = \overline{A} + B$$

$$\text{d'où } \overline{S} = (A + \overline{B})(\overline{A} + B)$$

$$= A\overline{A} + B\overline{A} + A\overline{B} + \overline{B}B$$

$$\text{comme } A\overline{A} = 0 \text{ et } B\overline{B} = 0$$

$$\overline{S} = \overline{A}B + A\overline{B}$$

qui peut s'écrire

$$\overline{S} = \overline{A}B + AB = \overline{A} + B \quad (2^{\text{e}} \text{ théorème})$$

$$\text{et } S = \overline{\overline{A}B + AB} = \overline{(\overline{A} + B)\overline{A}B}$$

$$= \overline{A\overline{A}B + B\overline{A}B}$$

$$\overline{S} = \overline{A\overline{A}B + B\overline{A}B} = \overline{A\overline{A}} \cdot \overline{B\overline{A}}$$

$$S = AB + \overline{B}A$$

Nous ne voyons apparaître dans cette dernière expression que des opérateurs ET à deux entrées. Nous obtenons ainsi la réalisation pratique comme l'indique la figure 133.

Dans cette réalisation nous n'allons utiliser que des ET (7408). Comme nous utilisons quatre opérateurs cette nouvelle fonction peut donc être réalisée avec un seul boîtier 7400.

Les schémas permettant de réaliser cette fonction sont nombreux. Nous en donnons une autre réalisation qui

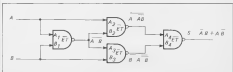


Fig. 133

ne fait appel qu'à trois opérateurs de base. Nous avons établi précédemment que :

$$S = (A + B) \overline{A \cdot B}$$

ce qui nous donne le schéma de la figure 134.

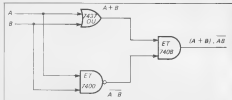


Fig. 134

Bien que n'ayant que trois opérateurs, cette solution n'est pas toujours plus économique car elle fait appel à trois fonctions différentes (ET, ET OU).

### 3. Application : Générateur de parité

En arithmétique, la « preuve par neuf » est un moyen simple et commode de vérifier le résultat d'une multiplication. Si la « preuve par neuf » n'est pas vérifiée, le résultat est probablement inexact ; si la preuve est correcte, le résultat a une forte probabilité d'être juste.

Dans les systèmes logiques, les opérations de transfert sont très courantes. Par exemple, transmettre les ordres élaborés par le calculateur à un équipement éloigné, capter les données, enregistrer des informations sur une bande perforée ou magnétique, etc. Au cours de ces « transferts », les informations peuvent être erronées : parasites sur le secteur, perturbations atmosphériques, défauts d'un circuit, etc. Les causes sont aléatoires et nombreuses. Toujours est-il que l'information peut être modifiée sans que l'utilisateur s'en rende compte.

Divers moyens sont mis en œuvre pour vérifier « la fiabilité » du transfert ou de la transmission. Des circuits simples permettent de détecter certaines erreurs, tandis que des systèmes complexes non seulement peuvent détecter les erreurs mais encore les corriger.

Nous examinerons un système simple appelé « générateur de parité » qui permet de détecter certaines erreurs, sans toutefois les corriger. Ce circuit est comme « la preuve par neuf » pour la multiplication : il peut détecter des erreurs simples mais rarement des erreurs doubles.

Soit par exemple, à transférer un bloc de 60 caractères sur une bande perforée. On découpe le bloc en quinze mots de quatre caractères.

Examinons par exemple le n<sup>ème</sup> mot ayant la configuration 1011. On note la présence de trois « 1 » et on décide de rajouter un cinquième bit de contrôle noté P dont la valeur est « 0 » :



Si par contre le n<sup>ème</sup> mot a la configuration 0110, on note la présence de deux « 1 » et on décide de positionner le cinquième bit à 1 :



À chaque mot de quatre caractères, on ajoute un cinquième bit appelé bit de Parité, qui est tel que :

— si le nombre de bits « 1 » dans le mot est impair, le cinquième bit sera « 0 » ;

— si le nombre de bits « 1 » dans le mot est pair, le cinquième bit sera « 1 ».

De telle sorte que le nouveau mot de cinq caractères contient toujours un nombre impair de « 1 ».

Notons bien que ce cinquième bit est un **bit de contrôle**.

Pour établir ce circuit combinatoire, nous allons établir la table de vérité dans le cas de quatre variables et en déduire le diagramme de Karnaugh correspondant (figures 135 et 136).

Données				Contrôle
A	B	C	D	P
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	1	0	0	1
0	0	1	0	0
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	1	0
0	0	1	1	1
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1

Fig. 135

P

	AB	$\overline{A}\overline{B}$	$\overline{A}B$	$A\overline{B}$
(1) $\overline{C}D$	1	0	1	0
(2) $\overline{C}D$	0	1	0	1
(3) $\overline{C}D$	1	0	1	0
(4) $\overline{C}D$	0	1	0	1

Fig. 136

Établissons l'équation de P à partir de la figure 136 :

$$P =$$

- (1)  $ABCD + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D$
- (3)  $+ \overline{A}BCD + \overline{A}\overline{B}CD$
- (2)  $\overline{A}BCD + \overline{A}\overline{B}CD$
- (4)  $+ \overline{A}BCD + \overline{A}\overline{B}CD$

ce qui peut s'écrire :

$$P = (AB + \overline{A}\overline{B})CD + (AB + \overline{A}\overline{B})\overline{C}D + (\overline{A}B + A\overline{B})CD + (\overline{A}B + A\overline{B})\overline{C}D$$

$$\text{ou } P = (AB + \overline{A}\overline{B})(CD + \overline{C}D) + (\overline{A}B + A\overline{B})(CD + \overline{C}D)$$

ou encore :

$$P = (\overline{A} \oplus B)(\overline{C} \oplus D) + (A \oplus \overline{B})(C \oplus D)$$

posons :

$$A \oplus B = u \quad A \oplus \overline{B} = \overline{u}$$

$$C \oplus D = v \quad C \oplus \overline{D} = \overline{v}$$

$$\text{on a } P = \overline{u}v + uv = \overline{u} \oplus \overline{v}$$

$$\text{d'où } P = \overline{(A \oplus B)} \oplus (C \oplus D)$$



Par contre, quand l'entrée de commande (G) est à l'état « 1 », la « porte est ouverte » : le signal H se retrouve à la sortie S.

Dans la pratique, les portes seront souvent utilisées pour laisser passer ou inhiber soit un signal soit un train d'impulsions, comme l'indique la figure 141.

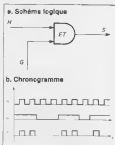


Fig. 141

Les opérateurs de bases ET et par extension ET, ainsi que OU et OU sont souvent appelés **portes**.

### 3. Aiguillage à deux directions

Considérons le circuit de la figure 142 constitué de deux portes ET et un inverseur.

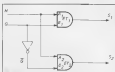


Fig. 142

L'information ou le signal H est appliquée sur les entrées A, et A<sub>0</sub> des deux portes ET<sub>1</sub> et ET<sub>2</sub> (7408).

La commande G est envoyée en direct sur l'entrée B<sub>1</sub> de ET<sub>1</sub> et en inverse G sur l'entrée B<sub>2</sub> de ET<sub>2</sub>. Suivant l'état de la commande G, deux cas peuvent se présenter :

— Si G = 0,

la porte ET<sub>1</sub> est inhibée, le signal H ne passe pas au travers de la porte ET<sub>1</sub>,

et la sortie S<sub>1</sub> reste à l'état « 0 » quel que soit l'état du signal H. Par contre, la porte ET<sub>2</sub> qui reçoit la commande G, donc G = 1 est passante, le signal H reçu sur son entrée B<sub>2</sub> se retrouve sur la sortie S<sub>2</sub> et S<sub>2</sub> = H.

— Si G = 1,

la porte ET<sub>1</sub> est passante, donc S<sub>1</sub> = H tandis que la porte ET<sub>2</sub> est inhibée. En résumé, nous avons constitué un « aiguillage logique » ou un « commutateur électronique ». Le signal H présent en permanence sur l'une des entrées de ET<sub>1</sub> et ET<sub>2</sub> est orienté en sortie S<sub>1</sub> de ET<sub>1</sub> si G = 1 et en sortie S<sub>2</sub> de ET<sub>2</sub> si G = 0 ;

Sous une forme logique on a :

$$S_1 = H \times G \text{ et } S_2 = H \times \bar{G}$$

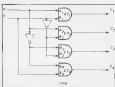


Fig. 143

Entrées	
A	B
0	0
1	0
0	1
1	1

Sortie ET <sub>1</sub>		Sortie ET <sub>2</sub>		Sortie ET <sub>3</sub>		Sortie ET <sub>4</sub>	
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>
(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
0	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0

Fig. 144

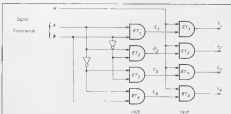


Fig. 145

### 4. Aiguillage à quatre directions

Nous allons maintenant construire un aiguillage à quatre directions, de la même manière que nous avons construit le précédent.

#### Préambule :

Une seule commande d'aiguillage permet de sélectionner deux directions différentes pour commander quatre aiguillages, il faudra  $2^2 = 4$  commandes de portes, que l'on peut créer à partir de deux commandes d'aiguillage.

Étudions le dispositif suivant (fig. 143) qui comporte quatre portes ET et deux inverseurs (ET 7408).

La table de vérité (fig. 144) nous montre qu'à chacune des combinaisons des variables A et B, l'une des sorties (notées C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> ou C<sub>4</sub>) et une seule à la fois est à l'état 1 c'est-à-dire dans l'état actif.

Nous pouvons maintenant construire notre aiguillage à quatre directions qui découle de l'aiguillage à deux directions.

Les équations logiques de ce circuit sont :

$$S_1 = (A B) H \quad S_2 = (\bar{A} \bar{B}) H$$

$$S_3 = (A \bar{B}) H \quad S_4 = (\bar{A} B) H$$



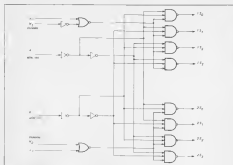


Fig. 146

A la lumière des équations logiques nous remarquons que plutôt que d'utiliser deux ET en cascade on réalise une fonction identique en utilisant un ET à trois entrées. C'est ce qui est fait dans les circuits intégrés SN 74 155 et SN 74 156 dont la figure 146 donne le schéma logique.

La version 74 155 est avec sortie Totem-pole et la version 74 156 est avec sortie collecteur-ouvert. Nous trouvons dans ce circuit deux agencements à une entrée et quatre sorties. Les deux bits de sélection A et B sont communs aux deux circuits. Le dispositif que nous avons réalisé (fig. 143) est un décodeur 1 sur 4. A chacune des quatre combinaisons des deux variables d'entrée, il correspond une sortie et une seule qui sort au niveau actif, tandis que les trois autres sont au niveau bas.

#### 5. Agencement à 8 et 16 directions

De la même manière que précédemment, les agencements à 8 et 16 directions sont réalisés. Les premiers nécessitent trois commandes d'entrée ( $2^3 = 8$ ) tandis que le second demande quatre commandes ( $2^4 = 16$ ) pour sélectionner une des 16 sorties.

La figure 148 représente le schéma logique d'un démultiplexeur à 16 voies (ou agencement à 16 directions). Nous trouvons en plus des quatre bits A, B, C et D de sélection deux entrées notées  $G_1$  et  $G_2$ . Ce sont les deux entrées d'un OU dont l'état de sortie

est donné par la table de vérité (fig. 148).

$G_1$	$G_2$	Sortie
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

Fig. 147

Seule la combinaison  $G_1 = G_2 = 0$  «valide» les 16 ET de sortie. Les trois autres combinaisons donnent «0» et par conséquent un niveau haut sur les 16 sorties (ET) quel que soit l'état des quatre autres entrées. Lorsque  $G_1 = G_2 = 0$  chaque ET peut être sélectionné (et un seul) par l'une des 16 combinaisons des bits A, B, C et D. Dans ce cas, les entrées de ce ET (et lui seul) à ces cinq entrées à 1, donc sa sortie est à «1». Toutes les autres sorties sont au niveau haut. En résumé :

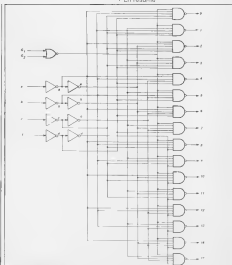


Fig. 148 - Schéma logique du 74 156.

1. Si  $G_1, G_2 = 0$ , toutes les sorties sont au niveau haut.

2. Si  $G_1, G_2 = 1$ , la sortie correspondant à la combinaison d'entrée est au niveau bas (sortie décodée 1 parmi 16) tandis que les 15 autres sont au niveau haut.

## 6. Comparaison entre « démultiplexeurs » et « multiplexeurs »

Les circuits « démultiplexeurs » que nous venons d'étudier peuvent se résumer par le synoptique de la figure 149.

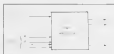


Fig. 149

Un signal binaire, qui peut être un bit ou un train d'impulsions, représentant l'information est distribué dans  $m = 2^n$  directions.

Une et une seule des directions étant sélectionnée par les bits  $A_1, A_2, \dots, A_n$  de sélection ou d'adresse.

Le circuit « multiplexeur » réalise la fonction inverse (fig. 150).



Fig. 150

Il dispose de  $m = 2^n$  entrées et d'une seule sortie. Chacune des entrées peut être mise en « communication » avec la sortie au moyen des adresses  $A_1, A_2, \dots, A_n$ .

La sélection s'effectue comme précédemment avec les  $n$  bits d'adresse.

Comme pour les démultiplexeurs, la valeur de  $n$  peut être 1, 2, 3 ou 4. Pour des valeurs supérieures de  $n$ , il faudra utiliser plusieurs boîtiers de l'une des fonctions intégrées existantes.

## 7. La cellule « multiplexeur »

La cellule « multiplexeur » est construite, comme l'indique la figure 151, de deux fonctions ET dont les sorties  $s_1$  et  $s_2$  sont reliées aux deux entrées d'un OU.

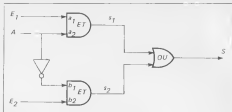


Fig. 151

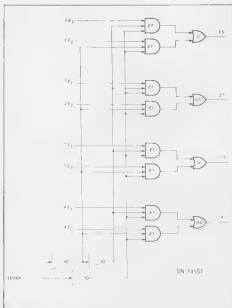


Fig. 152

Quand la commande A est au niveau 1, le signal  $E_1$  se retrouve en  $s_1$  puis que

$$s_1 = E_1 \times 1 = E_1$$

tandis qu'un niveau 0 est appliqué sur  $b_1$  et  $s_2 = 0$

La sortie S est

$$S = s_1 + s_2 = E_1 + 0 = E_1$$

Inversons la commande A, un niveau bas est appliqué sur  $a_2$  et nous avons

$$s_1 = E_1 \times 0 = 0$$

tandis qu'un niveau haut ( $\bar{A} = \bar{0} = 1$ ) est présent sur  $b_1$  et nous avons

$$s_2 = E_1 \times 1 = E_1$$

La sortie S est

$$S = s_1 + s_2 = E_1 + 0 = E_1$$

La fonction de cette cellule peut ainsi se résumer par l'équation logique

$$S = E_1 \times A + E_1 \times \bar{A}$$

C'est ce que nous retrouvons dans le circuit intégré SN 74157 qui est constitué de quatre cellules de deux voies vers 1. On l'appelle quadripliceur 2 vers 1.

Une commande notée « strobe » permet de maintenir les niveaux de sortie des quatre cellules à 0 (inhibition) quand cette commande est au niveau haut.

La figure 152 donne le schéma logique du SN 74157.

## 5. Les multiplexeurs à 8 et 16 entrées

Il existe en version circuit intégré des multiplexeurs de huit voies à une sortie et de seize voies à une sortie. Le schéma logique de l'un comme de l'autre découle de la « cellule multiplexeur » comme nous venons de l'étudier. Décrivons le premier qui correspond au SN 74151A dans la famille TTL.

Ce circuit comporte huit voies d'entrée, il faudra trois bits d'adresse A, B et C ( $2^3 = 8$ ) pour sélectionner la voie que l'on veut mettre en communication avec la sortie (fig. 153).

Les trois bits A, B et C sont appliqués à trois inverseurs pour générer  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$  et  $\bar{C}$  puis de nouveau à trois inverseurs pour recréer A, B et C. Cette technique permet de disposer de la « puissance » et du courant nécessaires pour alimenter les circuits ET. A l'aide des trois bits d'adresse A, B et C et des trois bits  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$  et  $\bar{C}$  on commande les huit portes ET, ayant chacune cinq entrées : une pour l'info-

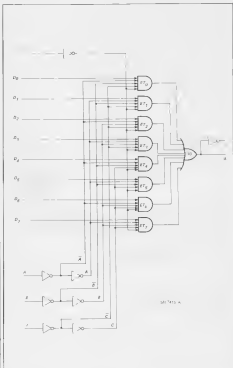


Fig. 153

mation, trois pour le « décodage » et la dernière pour le signal de « strobe » (le signal « strobe » est analogue à un signal de validation). On notera que le circuit dispose d'une sortie directe W et aussi d'une sortie Y telle que  $Y = \bar{W}$ .

## 9. Tableau des circuits intégrés

Les circuits multiplexeurs et demulti-

plexeurs sont largement employés dans les systèmes logiques. Les différentes versions disponibles en circuits intégrés permettent de réduire leur encombrement par rapport aux mêmes circuits réalisés avec des « portes classiques ».

Le tableau ci-dessous donne la référence des circuits de la famille TTL.

## I. DEMULTIPLEXEURS

Description	Référence	Commentaires
2 voies vers 4	SN 74 155	Sortie totem-pole
2 voies vers 4	SN 74 156	Sortie collecteur-ouvert
4 voies vers 10	SN 7442A	Décodage BCD decimal
4 voies vers 10	SN 7443A	Décodage
4 voies vers 10	SN 7444	Décodage code Gray
4 voies vers 16	SN 74 154	Sortie totem-pole
4 voies vers 16	SN 74 159	Sortie collecteur-ouvert

## II. MULTIPLEXEURS

Description	Référence	Commentaires
4 x 2 voies à 1	SN 74 157	Avec cellule mémoire
4 x 2 voies à 1	SN 74 298	
2 x 4 voies à 1	SN 74 153	
1 x 8 voies à 1	SN 74 151 A	Autorise le OU câblé
1 x 8 voies à 1	SN 74 251	
1 x 16 voies à 1	SN 74 150	

## V. EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

### Exercice 1

Montrer comment à l'aide de la fonction OU câblé on peut réduire le nombre de circuits pour réaliser la fonction OU exclusif. Faire un schéma.

### Exercice 2

Circuit majoritaire ou circuit de vote. Le but de ce circuit est de fournir un 1 en sortie quand la moitié plus une des entrées ( $E_1$  à  $E_5$ ) est à 1.

Ainsi par exemple :



$$S = 0 \text{ si } E_1 = E_2 = 1$$

$$\text{et } E_3 = E_4 = E_5 = 0$$

$$S = 1 \text{ si } E_1 = E_2 = E_3 = 1$$

$$\text{et } E_4 = E_5 = 0$$

Établir l'équation  $S = f(E_1, E_2, E_3, E_4, E_5)$

En déduire le circuit logique

## SOLUTION DES EXERCICES DU NUMERO 3

### Exercice 1

a. La table de vérité de la fonction  $X(A, B, C) = (AC + \bar{A}\bar{C})B + (\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}$  est telle que

et le diagramme de Karnaugh

	B = 1		B = 0	
	AB	$\bar{A}\bar{B}$	$\bar{A}B$	A $\bar{B}$
C = 0	0	1	0	1
C = 1	1	0	1	0
A = 1	A = 0		A = 1	

b. La table de vérité de la fonction

$$Y = (A, B, C) = (AC + \bar{A}\bar{C})B + (\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}$$

est telle que

et le diagramme de Karnaugh

	B = 1		B = 0	
	AB	$\bar{A}\bar{B}$	$\bar{A}B$	A $\bar{B}$
C = 0	1	0	1	0
C = 1	0	1	0	1
A = 1	A = 0		A = 1	

Nota : Résoudre le problème dans le cas des trois entrées puis ensuite l'étendre à cinq entrées le diagramme de Karnaugh doit vous aider dans la recherche d'une solution

A	B	C	$(AC + \bar{A}\bar{C})B$	$(\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}$	X
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1 <sup>①</sup>
0	1	0	1	0	1 <sup>②</sup>
1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1 <sup>③</sup>
1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1 <sup>④</sup>

A	B	C	$(AC + \bar{A}\bar{C})B$	$(\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}$	Y
0	0	0	1	0	1 <sup>①</sup>
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1 <sup>②</sup>
0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1 <sup>③</sup>
0	1	1	0	1	1 <sup>④</sup>
1	1	1	0	0	0

A	B	X	Y	S	F
0	0	0	0	0	ET
1	0	0	0	0	
0	1	0	0	0	
1	1	0	0	1	
0	0	1	0	0	OU
1	0	1	0	1	
0	1	1	0	1	
1	1	1	0	1	
0	0	0	1	1	OU
1	0	0	1	0	
0	1	0	1	0	
1	1	0	1	0	
0	0	1	1	1	ET
1	0	1	1	1	
0	1	1	1	1	
1	1	1	1	0	

avec  $y = 1$

si  $X = 0, B = 0$

$$S = \overline{A} + \overline{B} = \overline{X}$$

si  $X = 1, B = 1$

$$S = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{A}$$

b Table de vérité de la cellule

c Diagramme de Karnaugh

	AB	$\overline{A}B$	$A\overline{B}$	$\overline{A}\overline{B}$
XY				
$\overline{X}\overline{Y}$		1		1
$\overline{X}Y$	1		1	
$X\overline{Y}$	1	1		
$XY$				1

d On obtient ainsi la fonction

$$F = \overline{A}\overline{B}X + \overline{A}BX + A\overline{B}\overline{Y} + A\overline{B}Y$$

ou

$$F = (\overline{A} + \overline{B})X + A\overline{B}(\overline{Y} + Y)$$

e En composant les deux diagrammes de Karnaugh, on en déduit que  $Y = X$

#### Exercice 2

a La fonction Inversion peut être réalisée

Philippe Duquesne

## DES BONS METIERS OU LES JEUNES SE DÉFENDENT BIEN



### INFORMATIQUE

B.P. Informatique diplôme d'Etat.

Pour obtenir en petite ou grande section un diplôme d'Etat d'Informatique. Se déroule bénévolement chez soi avec ou sans fil en 15 mois environ.

Cours de Programmation, avec stages pratiques sur ordinateur.

Pour apprendre à programmer et acquies les bases indispensables de l'informatique. Stages d'une semaine dans un centre informatique régional sur du matériel professionnel. Durée 5 à 6 mois. Niveau fin de 2<sup>e</sup>.

### MICRO-INFORMATIQUE

Cours de BASIC et de Micro-informatique. Le 4 micro-ordinateur vous permettra d'acquies avec et apporte quel micro. Vous serez capable d'écrire seul vos propres programmes en BASIC (pour grande). Niveau fin de 2<sup>e</sup>.



### MICROPROCESSEURS

Cours général microprocesseurs/micro-ordinateurs.

Un cours par correspondance pour acquies toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à sa utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-2801). Un micro-ordinateur MP-15 est fourni en option avec 16 jours. Dites moyennant des études 6 à 8 mois. Niveau fin de 2<sup>e</sup>.

INSTITUT PERPI  
D'INFORMATIQUE  
ET DE RECHERCHE  
20110 N  
30300 BOIS COLLEURS  
FRANCE



### ELECTRONIQUE "83"

Cours de techniques en Electronique/micro-electronique. Ce diplôme vous permet de correspondre avec les entreprises et d'acquies vos formations avec des techniques de l'électronique et de la micro-electronique. Présentez un stage en entreprise. Ce cours comprend plus de 100 expériences pratiques. Devenez vite une étude captivante. Il vous offre un excellent investissement pour votre avenir et vous offre les meilleures chances pour trouver un emploi dans la section de la par le gouvernement. Durée: 10 à 12 mois. Niveau fin de 2<sup>e</sup>.

20110 N  
30300 BOIS COLLEURS  
FRANCE

INSTITUT PERPI  
D'INFORMATIQUE  
ET DE RECHERCHE  
20110 N  
30300 BOIS COLLEURS  
FRANCE

## CENTRE MONDIAL INFORMATIQUE ET RESSOURCE HUMAINE

« L'histoire humaine ne commencera que lorsque l'homme s'appropriera l'Univers par la science, l'action et le rêve » Cette citation de Jean Jaures figurant en seconde page de la brochure du Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine est à la base de l'enquête menée par Led-Micro. Nous savions que la Science était présente dans cet organisme. Le rêve nous pouvons soupçonner sa présence à travers la dénomination même du centre et le souvenir des déclarations d'intention formulées au moment de sa création. Mais l'action ? Nous sentions flotter autour de nous une certaine méconnaissance, généralisée, à propos des réalisations du Centre. C'est ce qui nous a décidé à pousser la porte. Nous invitons nos lecteurs à découvrir avec nous cet organisme dont l'existence est liée à la volonté politique de préparer la société à la nouvelle révolution industrielle. « Ce que nous comprenons nous appartient » (Jean-Paul Sartre) est une autre devise du Centre Mondial. Et nous avons voulu que le Centre soit un peu la propriété de chacun.

C'est au numéro 22 de l'avenue Maitgnon dans le VIII<sup>e</sup> arrondissement que se dresse la façade moderne — de verre fumé et de pierres taillées — du Centre Mondial Informatique (C.M.I.). Le bâtiment est de taille modeste. Vous poussez la porte et vous entrez dans un vaste hall sur votre gauche une quinzaine de micro-ordinateurs autour desquels s'affairaient un groupe d'enfants et d'amateurs impressionnés ! Le neophyte adulte a la sensation d'être sur une autre planète, pauvre individu de l'ère pré-informatique projeté dans le futur. Il a envie de reculer de peur.

Qu'il n'en fasse rien ! Le Centre Mondial a été créé pour aider chacun à lutter contre cette attitude de repli. Les animateurs sont là pour lui apporter des explications. Tous ceux qui entrent sont comme lui ignorants ou quasiment ignorants de la réalité micro-informatique mais bientôt comme sous il pourra s'installer lui aussi face à l'écran les doigts posés sur le clavier du micro-ordinateur bimé-

certes comme un jeune homme au temps des premières carences mais heureux de célébrer ses fanfreluches avec le futur.

La suite ? Comme beaucoup il reviendra au C.M.I. pour en savoir plus sur les clubs de sa région ou sur les organismes de formation qui feront de lui un amateur éclairé (voire un

### UN PEU D'HUMOUR...

Parmi les trois devises du Centre Mondial figure celle de Kuan Tzu

Si tu donnes un poisson à un homme  
Il se nourrit une fois

Si tu lui apprends à pêcher  
Il se nourrit toute sa vie

Certaines mauvaises langues anglophiles affirment ainsi que le Centre Mondial Informatique prépare le «Fish and Chips» (\*) de l'avenir ! Ou sont-ils allés pêcher ça ?

(\*) Toutes mes excuses M. Lang mais la formule «Poisson et pommes» n'avait pas le même impact.

professionnel) ou sur le matériel qu'il aura déjà décidé d'acheter. La micro-informatique fera désormais partie de sa vie.

Les milliers de personnes enfants et adultes qui ont suivi ce processus depuis l'ouverture du centre suffiraient à démontrer l'utilité du 22 de l'avenue Maitgnon. Mais cet aspect là pour être le plus connu du public n'est que la partie visible de l'iceberg. Le Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine est un organisme bien plus complexe et ses actions ont largement dépassé le stade de l'atelier pensant.

### DEMOCRATISER EXPERIMENTER, CHERCHER

C'est en mars 1982 il y a dix huit mois que a été installé le C.M.I. dans ses actuels locaux. Durant la première année la mise en place des projets et la définition des objectifs l'ont entouré d'un voile de discrétion. L'absence d'opérations marquantes ont éloigné l'intérêt des médias. Et ce n'est que depuis cet été que l'attention se porte sur lui après les premières actions.

La véritable période de démarrage ne fait donc que commencer. «1984 sera la première année de plein exercice du Centre Mondial» annonce d'ailleurs la nouvelle version de la brochure de présentation bientôt disponible.

Trois grands objectifs ont été fixés au C.M.I. : démocratiser l'usage de l'informatique et diffuser la culture informatique, expérimenter les réactions sociales face à l'informatisation, favoriser une coopération scientifique interneure et internationale.

C'est du premier de ces objectifs celui qui nous touchera tous avec le plus de rapidité que nous parlerons dans ce premier article. Mais d'abord il nous faut parler des

deux grandes opérations lancées par le Centre Mondial en 1983 : «Un été pour l'avenir» et le programme «V.F.I.» (Volontaires pour la Formation à l'Informatique).

## LE MICRO-CLIMAT DE L'ÉTÉ...

L'idée de base de l'opération «Un été pour l'avenir» était pour ses promoteurs, de «faire passer un été intelligent» à un maximum de personnes. Ne pouvant s'échapper dans l'espace (contrôle des changes oblige !), ces volontaires pourraient au moins se projeter dans l'avenir.

Mise en place rapidement au cours du mois de juin, l'opération a tout de même été un succès : 228 centres ont ouvert leurs portes et permis à près de 200 000 personnes de découvrir le micro-informatique.

Installés dans des établissements scolaires pour 70 d'entre eux (c'est la première fois que l'Education Nationale ouvre ainsi ses portes en période estivale) mais aussi dans des MJC, centres de loisirs et colonies de vacances (132) ou dans des villages vacances (26), les centres retenus étaient ceux disposant d'un local et d'un encadrement.

Une dotation de mille T07 (Thomson) avait été faite par la DIELI (Ministère de l'Industrie), l'Agence de l'Informatique (ADI), l'Education Nationale (qui avait avancé ses achats de quelques semaines) et le Centre Mondial. La DATAR apportait, pour sa part, la dotation budgétaire pour la rémunération des animateurs, et le Ministère du Temps Libre ses connaissances du terrain, pour le choix des centres. Un stage fut rapidement mis en œuvre à l'Institut National d'Éducation Permanente (INEP) de Marly-le-Roi, dans les Yvelines, il était destiné à former les animateurs. Ce fut sans doute le point le plus difficile de l'opération : certains animateurs découvriraient eux-mêmes la micro-informatique et, malgré leur bonne volonté ne purent permettre aux personnes fréquentant leurs centres de dépasser le stade des jeux.

Malgré ces problèmes, liés à la rapidité de mise en place de l'opération, celle-ci connaît un succès remarquable puisque 55 % des personnes ayant participé à un atelier ont appris à programmer durant leurs vacances !

L'intérêt le plus marqué pour la fré-



Av. 22 de l'avenue Marignan, la façade moderne du Centre Mondial, voisine des galeries d'art. Un spectacle ?

quentation de ces centres venant de personnes travaillant déjà dans un environnement informatique mais cantonnées à des travaux de saisie, ces stages leur ont permis de découvrir une machine intelligente et d'apprendre à dialoguer avec elle et à créer.

Côté animateurs, l'enthousiasme le plus fort est venu de ceux qui s'adressent à des couches sociales défavorisées, car ils avaient là un outil performant qui a su intéresser leur clientèle.

## DES CREDITS SPECIAUX AUX MUNICIPALITES

Le 15 septembre, le rideau est tombé sur «Un été pour l'avenir». Les ordinateurs ont été repris au grand dam des centres de loisirs, pour retrouver leur destination première auprès des ministères de la Formation Professionnelle, du Temps Libre et de la Jeunesse et des Sports, et de la Culture. Mais pour le Centre Mondial, cette opération réussie s'est aussitôt traduite par une réaction en chaîne : intéressés par l'expérience de nombreuses municipalités ont assailli de questions Mme Valot, responsable des Relations Extérieures du C.M.I., pour savoir comment organiser de tels centres d'initiation dans leur propre commune.

Face à cet engouement (plus de 150

appels de ce type au 15 octobre), le Centre Mondial est en train de réaliser une brochure d'informations sur les matériels, les stages de formation d'amateurs, l'organisation de tels lieux de rencontre.

La Caisse des Dépôts et Consignations s'est aussi décidée à rentrer dans le jeu en proposant des prêts spéciaux à 10 %, sur 5 ans, aux communes. Seule condition : acheter du matériel français (T07, Goupi III, Lenord SII, Z 16 et Penta 8 micro en kit).

Les retombées de cette opération estivale sont donc très encourageantes et elle sera renouvelée en 1984. Sa préparation débutera en janvier.

## LES V.F.I. :

### AU CLAVIER, CITOYENS ?

Deuxième grande action du Centre Mondial, est investie l'opération «Volontaires pour la Formation à l'Informatique» (V.F.I.) est encore fraîche dans les esprits : le lancement récent de cette force de frappe informatique a été répercuté dans tous les médias. Il est pourtant utile pour en comprendre l'importance d'en détailler les différents aspects. L'origine du projet remonte à novembre 1982. C'est une émanation de la Conférence des Grandes Ecoles et du Centre Mondial, où il est placé sous la responsabilité du Professeur Etrol Gelenbe.

La phase active est maintenant engagée : 400 jeunes (sur 1200 candidats), volontaires du contingent incorporés le 1er août ou le 1er octobre, ont été sélectionnés pour devenir «V.F.I.» Ils reçoivent deux mois de formation (pédagogique et informatique) avant d'aller reprendre les études mis en place dans les universités et les écoles (1).

Leur rôle est d'intervenir auprès de jeunes gens et de les former à l'informatique. Cette action est dirigée dans deux axes : d'une part la réinsertion culturelle et scolaire de jeunes de 16 à 18 ans, d'autre part, la formation et la qualification technologique de jeunes de 16 à 25 ans. Cette qualification pouvant atteindre trois niveaux : CAP, programmeur ou technicien d'application, «double compétence» à savoir une formation

(1) Lille, Nancy, Orléans, Lyon, Grenoble, Rennes, Angers, Toulouse, Caen et bientôt Rouen et Bordeaux.

informatique venant se greffer à une qualification d'origine.

Le statut des V.F.I. sera assemblée à celui des appels scientifiques du contingent et il leur sera versée une allocation (50 % du Smic) pour leurs frais de logement et de nourriture.

En dehors de ces formateurs d'un nouveau genre, l'opération fait appel à de nombreux acteurs sociaux et économiques :

- les syndicats dont le rôle d'information et d'orientation des chômeurs vers les centres sera important.

- les sociétés de services en informatique qui seront associées à la sélection des jeunes chômeurs admis dans les centres, dans la mesure où elles sont en première ligne pour embaucher ces nouveaux diplômés.

- les Chambres de Commerce et d'Industrie, leur action économique régionale les met au premier rang des institutions pouvant prendre l'initiative de création et de gestion de tels centres.

- les maires, les fédérations Léo Lagrange, les foyers de jeunes travailleurs qui peuvent intervenir à plusieurs niveaux : information et création de centres.

- les universités et grandes écoles d'une même zone géographique, qui seront associées au fonctionnement d'un C.F.F. (Centre de Formation des Formateurs) régional.



Les enfants sont venus pour « travailler » le clavier.

Quant à l'intérêt des jeunes chômeurs pour l'opération, il semble déjà assuré : une seule intervention de Jean-Jacques Servan-Schreiber à la télévision pour présenter les V.F.I. a provoqué le dépôt de 3 000 candidatures.

## MONTRER LE CHEMIN...

Pour les V.F.I., comme pour «Un ave-  
ne pour l'été» la plus grande difficulté  
du Centre Mondial se trouve dans la  
coordination des nombreuses struc-  
tures qui gravitent autour des projets.  
Une difficulté à la mesure des pairs  
engagés à savoir la sensibilisation  
de toutes les strates de la société au  
delà que constitue l'introduction de la

## JEAN-JACQUES SERVAN-SCHREIBER REpond A LED-MICRO

**LED** Le Centre Mondial affiche la volonté d'axer au passage de notre société à l'ère informatique. Il intervient pour cela auprès de nombreux interlocuteurs : à l'intérieur du territoire et sur la scène internationale pour lancer des opérations d'appropriation de l'informatique ou de coopération scientifique.

Avec 11 membres du gouvernement sur 32 membres que comporte son conseil d'administration, n'a-t-il pas du mal parfois à justifier son indépendance du pouvoir politique ?

Si la politique choisie pour le développement de l'informatique dans la société française venait à s'éloigner de la démarche humaniste que vous défendez, quelle position critique pour-  
rait alors adopter le C.M.I. ?

**JSS** Le Centre Mondial n'a pas une vocation à être un organe critique. Il est là pour appuyer en toutes circonstances et avec la meilleure efficacité une politique de diffusion de la culture informatique, en dehors de tout esprit partisan et quel que soit le gouvernement.

En ce qui concerne le président du Centre, n'est-ce pas être libre de ses actions et de sa parole. Et d'ailleurs, le Centre Mondial ne dépend pas de la personne même de son président.

**LED** Dans le cadre des accords inter-nationaux de conseil ou de formation le C.M.I. se refuse à toute attitude commerciale nationaliste. En ouvrant pour tous un réseau mondial d'échanges de connaissances et de savoir-faire, politique soutenue par un idéal planétaire, peut-il garantir que d'autres pays, sans ressources économiques ne profiteront

# magazine

micro-informatique dans la vie quotidienne.

Ce travail en profondeur, complexe, peu spectaculaire, est sans doute la meilleure raison d'être du C.M.I. à ce jour. Que sont les 200 000 personnes ayant découvert la micro-informatique et ayant appris à programmer, à côté des quelques centaines de responsables économiques et sociaux qui prennent peu à peu conscience du rôle déterminant qu'ils ont à jouer ? Ce sont eux qui prendront le relais des actions de formation engagées par le Centre Mon-

pas de la couverture philosophique ainsi offerte pour développer une sour-noise politique neo colonialiste ?

**JSS** Le Centre Mondial ne peut rien garantir de cette nature. Et ce n'est pas son rôle.

La seule garantie appartient aux peuples eux-mêmes. Le jour où chaque population se sera approprié l'ordinateur individuel et sera branchée sur les réseaux et les banques de données, ce sera la fin des impérialismes et des neo colonialismes.

Sur tous les continents.  
Nous ne pouvons que parcourir une petite étape de cette grande trajectoire dont nous ne connaissons pas les délais, les difficultés et la date d'achèvement.

**LED** Dépression : si vous le voulez bien, le cadre de l'action quotidienne du C.M.I. et de son président et pionniers vers le rêve que Jean-Jacques n'avait pas oublié dans la formule dont vous avez fait une devise. Quels sont aujourd'hui les souhaits les plus chers du président concernant l'avenir du Centre Mondial à court, à moyen et à long terme ?

**JSS** L'action quotidienne, comme vous dites, du président du Centre Mondial se confond chaque jour avec, non seulement, ses souhaits mais sa volonté de diffuser la culture informatique dans toute la population et non pas à une élite élitiste.

Et dans tous les pays du monde et non pas dans le petit royaume des pays anciennement développés et qui sont aujourd'hui à pied d'œuvre à égale avec ce que l'on appelle le Troisième Monde.





Au premier plan : découverte de la micro-informatique par deux jeunes filles qui demandent conseil à l'animatrice. Le symbole d'une action quotidienne d'initiation. Au second plan : la mapamonde révèle les amitiées mondiales du Centre.

dial, à tous les niveaux : le facteur de multiplication portera alors à plusieurs millions les personnes touchées par le phénomène.

Le rôle du Centre Mondial est dès cet instant bien défini : il doit montrer le chemin de la démocratisation et enclencher les mécanismes de formation.

Un rôle qui se poursuivra avec la mise en place d'autres projets dirigés vers la population féminine (on note une désaffection importante de celle-ci à partir de 13-14 ans) ou le milieu carcéral, actuellement à l'étude.

### UN SOUTIEN SCIENTIFIQUE

Dernière l'action politique et sociale du C.M.I. : l'activité de recherche est très importante. C'est elle qui doit permettre au centre de rester le creuset d'idées et de découvertes, qui donnera tout son dynamisme au défi engagé.

C'est pourquoi l'activité de sensibilisation à la micro-informatique est soutenue par deux groupes de

### ACTIONS INTERNATIONALES

Depuis sa création le Centre Mondial Informatique a multiplié les contacts avec les pays développés et les pays du Tiers-Monde. Le but qu'il poursuit est la mise en place d'un réseau mondial d'échanges et de transferts de connaissances dans le sens Nord-Sud notamment. Parmi les pays développés, le Japon a annoncé la création d'un centre similaire au C.M.I. de Paris : plusieurs états canadiens ont établi des liens directs avec l'avenue Malignon, et aux Etats-Unis c'est surtout avec la Carnegie Mellon University de Pittsburgh que des contacts étroits ont été les (M. Raj Raddy directeur de l'institut de robotique de cette université est aussi directeur scientifique du C.M.I.).

Avec le Tiers-Monde, de nombreux contacts ont été pris, débouchant sur des expériences pratiques (Dakar, par exemple) ou sur une activité de conseil (accord avec la

Colombie de février 1983 pour le programme «Université à distance» et la création d'un Centre Mondial). Mais c'est surtout vers la formation que les efforts porteront en 1984, à la demande de plus de quinze pays.

— Accueil et intégration de 20 à 30 stagiaires étrangers répondant à des critères de compétence, de niveau de formation et de compatibilité avec les activités du Centre.

— Organisation de séminaires internationaux sur des thèmes précis.

— Diffusion de la micro-informatique dans les pays du Tiers-Monde ou dans des régions défavorisées de grands pays industriels, sous la forme de création de lieux d'initiation à la micro-informatique. La formation des animateurs se fera par stages organisés sur place ou au Centre de Paris.



Poussez la porte : il y a encore de la place derrière le clavier de ces T87.

## recherche Formation et Apprentissage

Le premier se penche sur les problèmes de contenu des stages, la définition des matériels pédagogiques que nécessitent ces mêmes stages, sur tout ce qui est conçu pour la réinsertion, la qualification professionnelle ou la formation des formateurs. Il étudie aussi les problèmes d'architectures de réseaux locaux posés par la connexion de l'ordinateur personnel à des réseaux publics. Il travaille enfin à la mise en œuvre de didacticiels (cours, programmes, outils de création de support de cours, et de bases de données ou la recherche se feraient en langage quasi-naturel).

Le groupe Apprentissage s'intéresse plus particulièrement aux problèmes d'éducation scolaire depuis la maternelle jusqu'au secondaire et à l'enseignement supérieur.

Il poursuit les projets suivants :

- «ALE» apprentissage de la langue écrite chez de jeunes enfants de 3 à 7 ans.
  - «EPMO» observation des attitudes en école primaire d'enfants ayant suivi une formation assistée par le micro-ordinateur en maternelle.
  - «HALL» observations des attitudes et de la fréquentation du public dans les centres de formation et les ateliers de micro-informatique.
  - «APALOG» analyse des processus de résolution de problèmes chez trois enfants de 7, 10 et 15 ans apprenant à programmer avec Logo.
- Son rôle est l'observation des attitudes individuelles face à l'enseignement de/et avec la micro-informatique. Il doit pouvoir, à partir de ses constatations, aider à une meilleure efficacité des méthodes preconisées par le groupe Formation.

## DU REVE A LA REALITE I

En conclusion, le rôle du Centre Mondial, après 18 mois d'activité, nous semble plus clair aujourd'hui : il doit être la courroie d'entraînement de tout un processus d'appropriation sociale de la micro-informatique. Pour cela, il a recréé en son sein toute la chaîne, depuis la recherche jusqu'à l'application pratique. Mais il s'agit encore d'œuvrer pour que cette chaîne expérimentale soit relayée à tous les niveaux de la société.

Ce relais ne saurait se trouver sans une prise de conscience collective et c'est un peu notre affaire à tous. D'autant que le Centre Mondial n'a pas limité ses objectifs à cette action de formation sur le territoire français. Il a la volonté de créer un réseau mondial (voir notre encadré à ce sujet), et a mis sur pied des program-

## FREQUENTATION DU CENTRE MONDIAL DE PARIS POURQUOI PAS VOUS ?

Bien que les animateurs de l'Atelier du Centre Mondial soient déjà bien occupés et n'aient pas besoin de publicité, nous ne pouvons pas parler du C.M.I. sans dire un mot sur leur activité. Des milliers de personnes sont déjà venues au 22, avenue Maignon découvrir la micro-informatique. Beaucoup de groupes (écoles, centres aérés, associations...) mais aussi de nombreux visiteurs individuels. Une évaluation a été faite au mois de juin 1983 à partir de 615 questionnaires de visiteurs venus individuellement. Cette évaluation, qu'il n'est pas besoin de commenter est publiée par *Lad-Micro*, telle que Madame Saubot, qui dirige l'atelier, nous l'a communiqué :

### Sexe :

Minorité féminine 27 %

### Age, formation :

Age scolaire

Primaire 10 %

Secondaire 59 %

Formation professionnelle 4 %

Adultes

— 18 à 25 ans 15 %

— 26 à 40 ans 10 %

— 41 à 60 ans 3 %

50 % des adultes sont de formation supérieure

### Milieu socio-culturel :

Si enfants milieu familial

Si adultes catégorie professionnelle

Cadres 35 %

Chefs d'entreprise et prof libéraux 15 %

Ouvriers et employés 14 %

Commerçants 3 %

### Localité :

Paris 52 %

Paris-Ouest (8, 15, 16, 17, 18) est le plus représenté avec 44 % des parisiens

Paris-Nord-Est (19, 20) et Paris-Centre (1, 2, 3, 4) sont les moins représentés

Proche banlieue 34 %

Grande banlieue 6 %

Province 5 %

Etranger 2 %

### Date de début :

30 % viennent depuis au moins trois mois

70 % depuis moins de deux mois

### Fréquence :

37 % viennent au moins une fois par semaine

Parmi lesquels la moitié vient plus de deux fois par semaine

40 % viennent pour la première fois

### Motivation :

39 % aspirent à se former en informatique

15 % desirant s'informer sur les possibilités de l'informatique

28 % sont poussés par la curiosité

### Connaissance du C.M.I.

44 % en ont entendu parler par leurs amis ou relations professionnelles

17 % en ont pris connaissance par leur famille

16 % par la presse écrite

11 % par la télévision

### Connaissances en informatique

Aucune 42 %

Quelques connaissances 47 %

Très bonnes connaissances 6 %

### Matériel à disposition (oyer école, lieu de travail)

Micro-ordinateurs 21 %

Calculatrices programmables 8 %

Jeux 1 %

Aucun matériel 70 %

Ces chiffres définissent bien le profil des personnes qui fréquentent le Centre Mondial. Ils ne seraient tout de même pas complets si l'on ne venait y greffer quelques commentaires des animateurs sur les diverses réactions observées :

- les enfants sont toujours spontanés. Ils sont venus pour « toucher » le micro-ordinateur, et ils en profitent sans restriction

- les adultes sont souvent plus réticents. Certains même sont irrités par la présence des animateurs qui tentent de les conseiller beaucoup réclamant une documentation qui leur permettrait d'étudier tout cela sans complexe dans un coin

- les demandes de cours sont assez nombreuses mais le Centre dont ce n'est pas le rôle se contente d'indiquer les adresses de clubs et de centres de formation

- souvent aussi, des responsables d'associations ou municipales se renseignent pour mettre en œuvre dans leur région ou commune un centre similaire. Pour eux une brochure est en préparation

**EVALUATION - JUIN 1983  
SUR LES VISITEURS  
INDIVIDUELS  
Réalisée à partir de  
615 questionnaires**

mes de recherche scientifique et d'expérimentation sociale dont l'ambition est grande comme nous le découvrirons dans le prochain article.

### ATTENTION, DANGER !

Passer du rêve à la réalité, pour passer plus loin encore le rêve. Le Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine démarre apparemment avec une souplesse et une attitude décentralisatrice encourageantes.

Souhaitons-leur seulement de trouver toujours les relais nécessaires afin qu'il ne soit pas tenté de s'égarer sur les chemins d'une autogestion bureaucratique des structures nécessaires à sa poursuite. Une charge qui en ferait vite un monstre inerte et inefficace

Cécile Joulfroy

### Renseignements pratiques

Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine, 22 avenue Maignon 75008 Paris Tel 268 11 00

Relations extérieures Mme Valot

Lad-Micro remercie le président et le personnel du Centre Mondial pour l'accueil qu'ils ont réservé à son représentant

# MINITEL DEMAIN? NON, AUJOURD'HUI!



MINITEL, un mot qui envahit peu à peu  
notre langage, mais que tout le monde ne situe pas  
encore très bien. Un Minitel est un terminal d'interrogation  
de bases de données informatiques. Toutes les bases conçues aux  
normes Teletel sont accessibles à cet appareil. Le réseau  
de transport des informations est le réseau téléphonique commuté,  
c'est-à-dire la plus formidable toile d'araignée de communications  
existantes, celle qui permet déjà de se parler des deux points les  
plus reculés du territoire. Bientôt grâce aux systèmes  
Vidéotex, il sera possible de se transmettre  
des mots ou des dessins sur écran.

Minitel sera demain dans la plupart des foyers : la Direction Générale des Télécommunications (ministère des PTT) a décidé, en effet, d'utiliser ce petit terminal pour développer l'Annuaire Electronique. Tout abonné au téléphone aura le choix entre l'annuaire papier classique et cet annuaire électronique : le choix du second entraînera l'installation gratuite du Minitel au domicile de l'abonné.

Cet équipement massif des foyers français est d'autant plus important que le Minitel sera aussi le terminal de nombreuses banques de données informatives et interactives. La préfiguration du type de services qu'il permettra d'obtenir à domicile se trouve depuis deux ans dans la région versaillaise : l'expérience T3V sur laquelle nous allons revenir.

Un deuxième axe important de la politique engagée par les Télécommunications dans ce domaine est celui ouvert par la mise en location du même terminal à quiconque le souhaite (70 F par mois). Au niveau professionnel, cette facilité peu onéreuse de multiplier les points d'interrogation dans les banques de données internes à l'entreprise, ou à un groupe d'entreprises, est exceptionnelle.

Les applications possibles sont illimitées. Les relations dans les réseaux locaux sont désormais plus faciles : un langage commun le «vidéotex», permet à chacun de converser avec quiconque, qu'il s'agisse d'un particulier ou d'un autre réseau local. Pour autant que le besoin en soit ressenti de part et d'autre et que les accès soient autorisés.

## DES SERVICES MULTIPLES

Voici pour ce qui est, et ce qui sera du Minitel et du réseau Télétel demain. Mais aujourd'hui, ou en sommes-nous ?

Des applications professionnelles internes aux entreprises naissent chaque jour et les terminaux «domestiques» commencent à être installés un peu partout. Des numéros font état de plus de 50 000 Minitel

actuellement en service.

Mais revenons un peu en arrière : 1981 : ouverture du site Télétel 3V (Vélizy, Versailles et Val de Bièvre), à l'ouest de Paris. C'est l'expérimentation des services de Vidéotex à l'intention du grand public qui débute. Aujourd'hui plus de 150 entreprises ou institutions y ont testé leurs services auprès de plus de 2 000 utilisateurs.

Pour ces derniers c'est la découverte lente mais progressive, que le petit terminal installé à la maison permet beaucoup de choses :

- s'informer sur l'actualité nationale, régionale et locale
- obtenir des renseignements administratifs
- connaître les promotions des commerçants,
- préparer ses sorties (cinémas, restaurants, animations...) ou ses voyages (horaires SNCF, transports aériens, catalogues des Tour Operators...)
- réserver un billet de train ou un court de tennis.

• commander un livre ou un objet figurant au catalogue d'une entreprise prise de vente par correspondance.

• consulter son compte bancaire. Des milliers de pages d'information, de services et de renseignements pratiques sont disponibles.

Les enfants, mais aussi les adultes, y découvrent des jeux de toutes sortes : jacquot, mots croisés, échecs, bataille navale, composition d'historias à partir d'éléments graphiques, puzzles, etc...

Enfin chacun peut déposer d'une «boîte aux lettres» électronique. Il peut ainsi écrire aux possesseurs de terminaux, sociétés ou particuliers, lire leurs messages, participer aux échanges de groupes d'utilisateurs, formes autour de centres d'intérêt communs (les philatélistes, les cibles, ...).

## UN USAGE SIMPLE

L'utilisation du Minitel pour les part est très simple.

Il faut d'abord composer un numéro

26/10 HEURE DE L'APPEL... 19h39' 36"

# Le Parisien

DE BEYROUTH À BRETAGNE  
UNE GUERRE FROIDE DE PLUS  
EN PLUS CHAUDE

TROISIÈME  
ALERTE ROUGE EN FRANCE

«Minitel» c'est une ligne  
câblée plus  
sur quatrième chaîne de télévision

WIPACHE UN CHATEAU EN SUÈDE POUR TRÈS

Le Parisien Libéré est le premier quotidien national à s'être lancé dans l'aventure Télétel

de téléphone, celui du centre Teletel. Dès que la ligne est obtenue, les premières instructions apparaissent à l'écran du Minitel: il faut taper le nom d'un service... il est possible de le rechercher dans un annuaire, suivant plusieurs types de recherche (alphabétique, secteur d'activité, centres d'intérêt).

Dès cet instant un dialogue interactif s'instaure. L'utilisateur indique ses choix, entre les paramètres, grâce au clavier alphanumérique dont il dispose: il est guidé pour cela à chaque écran par l'indication de ce qu'il doit faire. En réponse, le centre Télétel, un ordinateur, affiche l'information recherchée sur l'écran du Minitel, ou enregistre les paramètres reçus dans le fichier auquel ils sont destinés (la boîte aux lettres d'un autre utilisateur, par exemple). C'est bien, comme l'indique un slo-

gan des Télécommunications la « puissance de l'informatique » allée à la « simplicité du téléphone ».

### UNE PRESENCE INELUCTABLE

En 1983, en cette fin d'année, les PTT installent 15 000 terminaux à Evry, Corbeil, 15 000 dans le 4ème arrondissement de Paris, 10 000 à Boulogne-Suresnes, mais aussi des milliers à Marseille, Brest, en Picardie... L'annuaire électronique est déjà opérationnel en Ile-de-France. Un processus d'équipement est engagé: 600 000 Minitel d'ici à la fin de 1984, plusieurs millions deux ans après. Le petit terminal d'interrogation de l'annuaire est lancé. D'ormais il sera partout dans les foyers et dans les entreprises.

D'ailleurs, trouvent au Minitel tous les vices du monde. Peut-être, mais ce

debat n'est pas celui ouvert aujourd'hui dans ces colonnes. Une seule réalité doit être assimilée pour l'instant: le Minitel existe et il est produit en masse. Nul ne peut donc plus l'ignorer.

Conscients de l'importance que prend le réseau Teletel et des possibilités offertes par le Minitel, Led Micro et Medastar\* en ont fait une de leurs animations principales pour le Salon des Composants 1983.

### LES LEXIQUES VIDEOTEX DE LED-MICRO

Toujours pratiques, les responsables des cours de programmation et d'électronique digitale de Led Micro — respectivement Claude Polgar et Philippe Duguesne — ont développé pour le Videotex un outil très simple et didactique.

Il s'agit de fiches, dont une sélection sera présentée sur le stand de votre magazine. Elles concernent des termes couramment utilisés en programmation Basic ou en électronique.

Par exemple ?

Vous recherchez des renseignements sur les « ROM ». Après connexion, vous tapez ROM sur le clavier de votre Minitel. Un écran du lexique Led Micro s'affiche: il vous indique:

- les mots clés et sigles de base française et anglaise du terme en question,
- un commentaire explicatif, comprenant aussi les mots voisins pour une meilleure précision de l'idée,
- les synonymes éventuels, en français et en anglais,
- les relations avec d'autres termes,
- les références de Led Micro (n°, page, paragraphe) afin que vous puissiez retrouver rapidement les données de votre cours si vous avez besoin d'y retourner pour en savoir plus sur le terme.

C'est un lexique, simple, pratique, rapide d'accès que Led Micro présente en avant-première sur son stand du Salon des Composants. Venez le consulter...



Les jeux: un attrait non négligeable pour le Minitel.



EN VENTE DANS LES LIBRAIRIES  
LE 15 DE CHAQUE MOIS

- Sommaire du n° de septembre  
→ tapez 090 11111
- Pour commander un ancien numéro,  
le service "Le Bouquinier" sera  
à votre disposition dès novembre  
→ tapez 80 11111

## MEDIASTAR\*

Créée en mars 83, Mediastar est une société de presse spécialisée dans les nouvelles techniques de communication. Ses dirigeants, Gérard R. Clark et Didier Mengincaud, se sont rencontrés autour des projets de banque de données qui leur tenaient à cœur. Le jour où ils ont décidé de créer un journal de la presse spécialisée, ils ont apporté la connaissance de la technique et du monde audiovisuel. L'autre journaliste professionnel, son expérience acquise tout au long d'une mission de recherche sur les nouveaux médias, pour le compte de la presse d'information.



0-90, revue des Éditions Fréquences, passe déjà la carte Microtel dans le registre d'expérience des 35.

— Led Micro présentera une maquette de lexiques Basic et électronique, compléments pratiques des cours de Claude Polgar et Philippe Duquesne.

— Led Micro marquera surtout par cette animation l'intérêt qu'il porte aux développements quotidiens du Videotex et de son contenu. Des sujets qui seront régulièrement abordés dans ses colonnes.

## DECOUVREZ L'UNIVERS CIBOT



Un espace  
unique  
en France

Un univers  
d'une autre  
dimension

entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo,  
l'électronique, la sono et le light-show.

- Un choix éditorial fondé qui attire et enregistre environ 200 000 lecteurs.
- Tous les composants électroniques y sont à portée de main.
- Des prix pour les moins chers de Paris.
- Des séminaires qui ne vous coûtent rien au-delà de votre budget.
- Trois ateliers pour vivre une expérience unique.

**CIBOT** Tél. 341 63 76

136 Boulevard Delort 75013 Paris 13 - 12 rue de Roissy 75009 Paris 13  
ouvert tous les jours sauf dimanche de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
à TOULOUSE 25, rue Bayle 31000 TOULOUSE - Tél. 56 16 82 29

ouvert tous les jours sauf dimanche et jours fériés de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

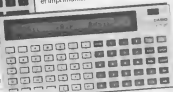
Quel programme ce soir à la télé ?

# CASIO

## LE BASIC C'EST "MAGIQUE"



**PB 100 : "LE BASIC" D'INITIATION**  
Mémoire utilisateur 0,8 K, extensible à 1,8 K  
(OR 1) 114 caractères spéciaux - traitement  
de chaîne de caractères - fonctions  
scientifiques - connectable à magnétophone  
et imprimante.



**FX 702 P**  
"LE BASIC" SCIENTIFIQUE  
Mémoire utilisateur 1,9 K - traitement de  
chaînes de caractères - fonctions  
scientifiques et statistiques - corrélation -  
régression - connectable à  
magnétophone et imprimante.



**FX 802 P : "LE BASIC"**  
**A IMPRIMANTE INCORPORÉE**  
Mémoire utilisateur 1,8 K - traitement  
de chaîne de caractères - fonctions  
scientifiques - imprimante thermique -  
connectable à magnétophone

# LE BASIC, C'EST CASIO

PB 100, FX 702 P, FX 802 P, LES ORDINATEURS DE POCHES

ENT 24 141100 PCT-14, 4000, PB 1000, DISTRIBUTEUR EXCLUSIF NOBELT PARIS





## INDEX DES ANNONCEURS

Acer	p. 6
Casio	p. 1
Cibot	p. 79-84
Innec	p. 83
Ipig	p. 69
Noblet	p. 80
Run Informatique	p. 10
Sinclair	p. 4-5
Unico	p. 3
Video Technologie	p. 2
Vismo	p. 82
VTR	p. 8
ZMC	p. 11

Ainsi que vous avez pu le constater, une erreur s'est glissée dans la légende du rappel de couverture du numéro 3 de notre revue. Il s'agissait bien évidemment de « l'Onic 1 l'objet venu d'ailleurs ». Toutes nos excuses.

## Led Micro vous informe

Onic France annonce la disponibilité de poignées de jeux sur Onic. L'utilisation de ces poignées nécessite une interface. Pour tous renseignements, tel. 265 91 43.

Le Centre Leo Lagrange (65 avenue Salvador Allende - 88000 Epinal) organise une animation autour de l'informatique qui se déroulera du 21 au 30 novembre prochain, avec exposition, débats, présentation de matériel, manipulations.

L'AFPA organise pour 1984, dans son centre du Pont de Claix, des stages d'entretien/perfectionnement des compétences. Ces stages peuvent comporter une ou plusieurs séances suivant l'importance des sujets traités. La durée de la session est de cinq jours, elle débute le lundi à 8 h 30 et se termine le vendredi à 11 h 30.

Pour tous renseignements, s'adresser au Centre de Formation Professionnelle des Adultes, Complexe Electrique, 38 avenue Victor Hugo, 38800 Pont de Claix. Tél. (76) 98 00 09.



Sinclair vient de créer deux nouveaux périphériques pour l'ordinateur individuel ZX Spectrum. Ensemble, les nouveaux périphériques (le ZX Microdrive, un lecteur de bande sans fin, et l'interface ZX 1) forment un système complet d'informatique domestique. Ce système basé sur le ZX Spectrum étend considérablement les capacités de mémoire, de vitesse et de traitement de l'information de cet ordinateur individuel. L'interface ZX 1 fonctionne comme organe de contrôle du Microdrive et offre aussi des interfaces RS232 et du réseau local. Le ZX Microdrive dispose d'une capacité de stockage minimum de 85 K, sur une cassette magnétique. Pour tous renseignements, Directo International, 30 avenue de Messine, 75008 Paris. Tél. (1) 295 16 16.

## Petites annonces GRATUITES

### BULLETIN D'ABONNEMENT

A adresser accompagné du règlement à l'ordre des Editions Frequences, service abonnement Led Micro, 1 boulevard Ney, 75018 Paris - Renseignements tel. (1) 238 80 37.

Nom

Prénom

N°

Rue

Ville

Code postal

Mode de paiement : CCP ☐

chèque bancaire ☐

Mandat ☐

Je désire m'abonner à

• 10 numéros de Led-Micro seul ☐ Prix : 135 F

• 10 numéros de Led-Micro + 10 numéros de Led ☐ Prix : 250 F

(Veuillez préciser à partir de quel numéro du mois vous désirez vous abonner)

# VISMO

Vento International Systems Micro-Ordering

22 Bd de Reuilly, 75012 PARIS

Tel. (11) 628 28 00

VENTE ET DEMONSTRATION TOUTS LES JOURS DE 10 H A 20 H

**VISMO EXPRESS**

Les auteurs déclinent toute responsabilité quant à l'exactitude des données et des informations contenues dans cet article.

[illegible]**BON DE COMMANDE**

à retourner à Vlamco, 41 rue Albert 75013 Paris

Nom \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_  
 Indirizzo \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_  
 Codice Postale \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
 Data \_\_\_\_\_ Sig. \_\_\_\_\_

[illegible]

# No man's land

LOGICIELS DE JEUX POUR ZX81, SPECTRUM, ORIC, VIC 20, CBM 64, BBC-B...



**1 MAZOGS / VIC 20.** De nombreux universitaires ont prouvé que les Hommes MAZOGS. A l'aide de vos connaissances de la biologie des préhistoriques des MAZOGS vous devrez vous enlever du dos une veste en cuir et vous enlever le cerveau d'un autre préhistorique. 100 F TTC.



**2 ARCHENA / VIC 20 - VIC 40 - SPECTRUM.** Les 16 bits sont commandés le centre de commandement ARCHENA qui est également capable de contrôler la guerre. Vous allez devoir contrôler à la fois tous les éléments militaires qui vous enlèvent la peau et pour cela les éléments militaires. 100 F TTC.



**3 DINKY KONG / VIC 20 - SPECTRUM.** Le jeu est le plus à succès de la série DINKY KONG. Vous devrez contrôler le jeu de la série DINKY KONG. 100 F TTC.



**4 SIEGE / VIC 20.** Le jeu est le plus à succès de la série SIEGE. Vous devrez contrôler le jeu de la série SIEGE. 100 F TTC.



**5 AQUARIUS / SPECTRUM.** Le jeu est le plus à succès de la série AQUARIUS. Vous devrez contrôler le jeu de la série AQUARIUS. 100 F TTC.



**6 JOGGER / VIC 20.** Le jeu est le plus à succès de la série JOGGER. Vous devrez contrôler le jeu de la série JOGGER. 100 F TTC.



**7 MAME / VIC 20.** Le jeu est le plus à succès de la série MAME. Vous devrez contrôler le jeu de la série MAME. 100 F TTC.



**8 SNAKE PIT / VIC 20.** Le jeu est le plus à succès de la série SNAKE PIT. Vous devrez contrôler le jeu de la série SNAKE PIT. 100 F TTC.



**9 ROCKET RAIDER / SPECTRUM.** Le jeu est le plus à succès de la série ROCKET RAIDER. Vous devrez contrôler le jeu de la série ROCKET RAIDER. 100 F TTC.



**10 XENON / VIC 20.** Le jeu est le plus à succès de la série XENON. Vous devrez contrôler le jeu de la série XENON. 100 F TTC.



**11 WARHAMMER / VIC 20.** Le jeu est le plus à succès de la série WARHAMMER. Vous devrez contrôler le jeu de la série WARHAMMER. 100 F TTC.



**12 YOUR PROGRAMME IS / VIC 20.** Le jeu est le plus à succès de la série YOUR PROGRAMME IS. Vous devrez contrôler le jeu de la série YOUR PROGRAMME IS. 100 F TTC.

**BOITE DE COMMANDE**

A REMPLIR ET ENVOYER 100 F EN AVANCE AU GÉNÉRAL LÉONARD BUCHART (RÉPONSES ET TITRES) CENTRAL BUREAU (1) 008 01 11 TOLLAS 810 063

REF	QTE	PRIX UNIT	Prix TOTAL	TITRE DU JEU
1	1	100		
2	1	100		
3	1	100		
4	1	100		
5	1	100		
6	1	100		
7	1	100		
8	1	100		
9	1	100		
10	1	100		
11	1	100		

Participation aux frais de port et d'expédition 10 F

Total à payer : 100 F

Envoyer à : M. BUCHART, CENTRAL BUREAU (1) 008 01 11 TOLLAS 810 063

Je prie de m'excuser de la longueur...

\* Signature des parents pour les mineurs

**95 F**

voir MAZOGS et XENON

REVENDUEURS, VOUS CONSULTER.

NOMMEUR AUTRES TITRES.

